



POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Casazera. Modulo abitativo industrializzato ad alte prestazioni per il riuso adattivo di edifici industriali dismessi

Original

Casazera. Modulo abitativo industrializzato ad alte prestazioni per il riuso adattivo di edifici industriali dismessi / Robiglio, Matteo; Toussaint, Isabelle. - ELETTRONICO. - (2014).

Availability:

This version is available at: 11583/2625632 since: 2015-12-15T00:56:12Z

Publisher:

Published

DOI:

Terms of use:

openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

REPORT TECNICO - SCIENTIFICO

PROGETTO DI RICERCA ECOSTRUENDO



CASAZERA

PORTIAMO A CASA IL FUTURO





ECOSTRUEANDO è un progetto finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte con il concorso di risorse comunitarie del FESR, dello Stato Italiano e della Regione Piemonte.

PARTNER DI PROGETTO



DE-GA Spa
ConfortAree Srl
Golder Associates Srl
Habicher Holzbau Srl
Onleco Srl
Politecnico di Torino - Dip. di Energia
Tecnologie Impiantistiche Srl
Tra Srl



PREMESSA

Il presente documento ha l'obiettivo di documentare l'esperienza progettuale di ECOstruendo, progetto di ricerca nato nell'ambito delle attività del Polo dell'innovazione per l'edilizia sostenibile e idrogeno (POLIGHT) della Regione Piemonte ed è finanziato con fondi FESR. Obiettivo del programma è lo sviluppo e la pre-industrializzazione di un sistema costruttivo leggero ad alte prestazioni energetiche per il riuso di edifici industriali dismessi a fini di residenza sociale e di mercato.

I partner della ricerca sono Politecnico di Torino, D DE-GA spa, ConfortAree srl, Habicher Holzbau srl, Tra srl, GOLDER Associates srl, Tecnologie Impiantistiche srl, Onleco srl, una pluralità di soggetti che comportano la compresenza di competenze settoriali di punta in differenti settori: architettura, ingegneria, urbanistica, costruzione, impiantistica, certificazione, sviluppo immobiliare.

Le finalità del documento, in accordo alla filosofia sottesa al progetto stesso, sono:

- › “il racconto del progetto” attraverso la presentazione del concept architettonico, tecnologico ed impiantistico;
- › “il racconto del processo progettuale” avente caratteri di innovazione e specificità tali da costituire output stesso del progetto;
- › “il racconto della metodologia di progettazione adottata”, ossia il ricorso alla progettazione integrata, alla progettazione partecipata e al commissioning quale

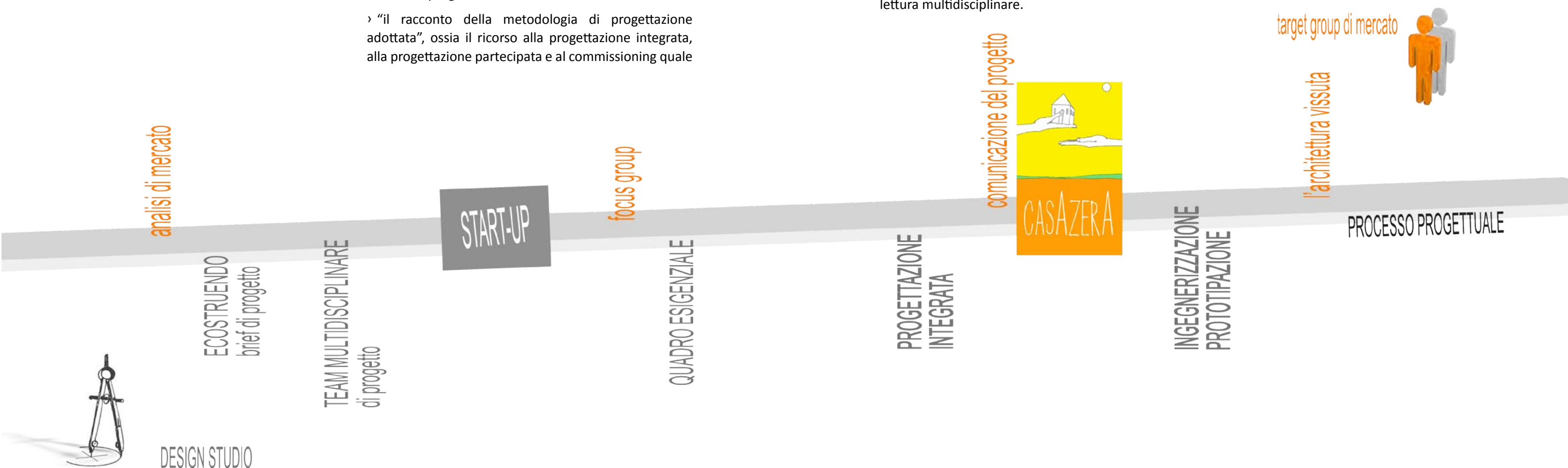
strumento di controllo della qualità del processo;

› “il racconto del background culturale” alla base del progetto, al fine di inquadrare la ricerca all'interno di un discorso disciplinare dai confini allargati sul tema dell'abitare sostenibile e su svariati temi cari all'architettura contemporanea.

Il carattere di “ricerca” e “innovazione” che assume il progetto si traduce in una comunicazione non convenzionale che mira a raccogliere tutti i contributi e veicolare i contenuti all'interno di una struttura analoga ad un giornale di progetto. L'elemento unificante della trattazione diventa così il processo progettuale, asse retto dell'intera organizzazione della comunicazione.

La struttura ed editing del documento nascono invece dall'associazione logica alla metodologia di progettazione adottata, ossia la progettazione integrata. Per analogia si considera il passaggio dal testo all'ipertesto come strumento di comunicazione scritta. Quindi invece di organizzare le informazioni secondo una sequenza lineare, si definiscono macro-temi (nodi) connessi da link e reti interne.

Saranno presenti quindi riferimenti interni, approfondimenti tematici intesi come box ipertestuali destinati ad un livello di lettura multidisciplinare.





SOMMARIO

1. IL PROGETTO ECOSTRUEENDO	9	4.2 Tecnologia: il sistema edilizio	63
1.1 Brief di progetto	10	4.3 Tecnologia: il sistema impiantistico	72
1.2 Team multidisciplinare di progetto	11	4.3.1 Impianto di climatizzazione e produzione ACS	72
1.3 Parole chiave	12	4.3.2 Impianto domotico	80
Sistema-prodotto edilizio	13	4.3.3 Impianto elettrico	82
Prefabbricazione con sistemi a secco	14	4.3.4 Illuminazione	82
Costruzione sostenibile	15	4.3 Energia: valutazione dei consumi energetici	83
Progettazione partecipata	17	4.4 Energia: l'energia inglobata nella costruzione	86
Progettazione integrata	17	5. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERO_01	93
Commissioning	18	5.1 Il fabbricato: Ex Officine Nebiolo	94
1.4 Quadro di mercato entro cui si muove il progetto	19	5.1 Concept CasaZero_01	96
Il progetto dell'abitare, dimensione architettonica ed urbana	20	5.2 L'architettura di CasaZero_01	97
La qualità dell'abitare	21	5.3 La tecnologia costruttiva di CasaZero_01	101
Il paradigma della sostenibilità e rinnovamento della cultura progettuale	21	5.4 Il sistema impiantistico di CasaZero_01	101
Il mercato immobiliare	22	5.5 Il montaggio e posa in opera di CasaZero_01	104
Il ridisegno dei "vuoti" urbani, potenzialità di riuso delle aree dismesse	23	6. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: VISION CASAZERO	109
2. START-UP E GESTIONE DEL PROCESSO PROGETTUALE	25	6.1. CasaZero nella Smart City	110
2.1 WP, Gruppi di lavoro, Cabina di Regia	25	6.2. CasaZero per l'obiettivo Europa 20-20-20	112
2.2 Il processo progettuale	27	6. FOCUS DI APPROFONDIMENTO TEMATICO	119
3. IL SISTEMA-PRODOTTO: CONCEPT CASAZERO	29	Interpretare gli spazi industriali	F.2
3.1 Scenario di progetto	31	Processo tradizionale vs processo integrato	F.4
3.2 La promessa progettuale	32	il processo di commissioning interno	F.6
3.3 Definizione del quadro esigenziale	36	I Protocolli di Valutazione della sostenibilità ambientale	F.7
3.3.1 Esigenze del Committente	36	Life Cycle Assessment in edilizia	F.9
3.3.2 Esigenze dell'utenza finale	37	L'incidenza dei sottosistemi e delle fasi del ciclo di vita di un edificio rispetto al suo impatto ambientale totale	F.13
3.3.3 Esigenze del developer	42		
3.4. I requisiti di progetto	42		
3.5 Definire il Concept CasaZero	47		
4. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERO_00	53		
4.1 L'architettura	55		





1. IL PROGETTO ECOSTRUCENDO





1. IL PROGETTO ECOSTRUENDO

Il programma di ricerca “Ecostruendo” si inserisce nelle attività del Polo dell’innovazione per l’edilizia sostenibile e idrogeno (POLIGHT) della Regione Piemonte ed è finanziato con fondi FESR. Obiettivo del programma è lo sviluppo e la pre-industrializzazione di un sistema costruttivo leggero ad alte prestazioni energetiche per il riuso di edifici industriali dismessi a fini di residenza sociale e di mercato.

1.1 Brief di progetto

Da un’analisi dello stato dell’arte e del mercato, si percepisce ad oggi uno scarto fra la crescente domanda di edilizia eco-sostenibile (spinta dalle normative UE e italiane sul risparmio energetico, dalla mutata sensibilità dell’utente finale, dalla crisi del mercato immobiliare tradizionale, dalla necessità di ridurre il time-to-market per motivi finanziari ...) e la sostanziale immaturità dell’offerta, in particolare per un’edilizia residenziale e business di medio - grandi dimensioni, con un rapporto qualità/prezzo competitivo.

In particolare il mercato regionale non vede la presenza di una filiera sviluppata della bioedilizia: se sono presenti produttori di componenti di involucro performanti e tecnologie impiantistiche innovative, non sono presenti imprese in grado di coprire una quota significativa del crescente mercato dell’edilizia sostenibile. Il mercato della bioedilizia vede quindi una filiera incompleta, in alcuni temi tecnologici, scarsamente sviluppata, e fortemente disaggregata.

I limiti ad uno sviluppo di mercato del settore risiedono nella mancata progettazione integrata (che consente riduzione dei costi e massimizzazione di efficienza di realizzazione e gestione dell’edificio) e nella mancanza di innovazione radicale del processo edilizio, basato sulla prefabbricazione spinta (anche della componente impiantistica) e sull’assemblaggio “a secco” di edifici di medio – grandi dimensioni (più di 3 piani).

Il progetto di ricerca ECOSTRUENDO si inserisce in questo contesto intendendo sviluppare un sistema-prodotto, cioè un sistema edilizio innovativo, rivolto al mercato residenziale o terziario (edifici di grandi dimensioni), che:

consenta di realizzare edifici eco-sostenibili a basso costo di realizzazione e gestione (sia ambientale che economico);

conservi un elevato grado di flessibilità progettuale (urbanistica e architettonica) con un elevato livello di qualità e comfort, con garanzia prestazionale e di durata durante l’intera vita dell’edificio;

consenta la riduzione di scarti (e rifiuti) e tempi di produzione/realizzazione del prodotto edilizio.

Facendo riferimento ad una offerta tecnologica edilizia e impiantistica, che consente oggi il raggiungimento di elevati standard di eco-compatibilità e risparmio energetico, le aziende partner intendono porre attenzione all’innovazione del processo edilizio (sia in termini di progettazione che di realizzazione dell’oggetto costruito), traguardando l’intero ciclo di vita dell’edificio. Il macro obiettivo consiste nello sviluppo di un processo innovativo di progettazione integrata, commissioning e realizzazione industriale.

Il progetto intende quindi conseguire detti risultati:

- › sviluppare un sistema – prodotto edilizio, integrato, e industrializzabile, ma flessibile rispetto alle scelte architettoniche;

› ridurre i costi di costruzione/esercizio durante tutta la vita media del prodotto, attraverso la progettazione integrata, la selezione delle migliori soluzioni tecnologiche (per involucro, struttura e impianti), riduzione degli scarti (inclusi rifiuti) e dei tempi di produzione/realizzazione;

› garantire un alto livello di prestazioni (comfort, gestione user friendly, sostenibilità ambientale, risparmio energetico, qualità e durata) a costo contenuto di realizzazione e gestione;

› garantire le prestazioni del prodotto finito, attraverso la definizione di procedure di commissioning relative alle attività di progettazione, costruzione, e verifica post – occupancy;

› validare, attraverso la prototipazione in scala reale, le soluzioni progettuali, tecnologiche e industriali sviluppate.

1.2 Team multidisciplinare di progetto

La composizione della partnership di progetto garantisce la disponibilità delle competenze necessarie allo sviluppo del progetto e la compresenza di tutti gli attori della filiera di riferimento. Il gruppo è infatti composto dalle seguenti soggetti:

DE-GA SpA	impresa di costruzioni di edifici “chiavi in mano” sia nel settore business che industriale e terziario
Confortaree	impresa di costruzioni di edifici prefabbricati ecocompatibili, con impiantistica integrata a efficienza energetica - ambientale, prevalentemente nel settore residenziale
Habicher	impresa di produzione di edifici prefabbricati ecocompatibili, nel settore residenziale e terziario
Tra srl	società di progettazione urbanistica ed architettonica
Golder Associates	società di ingegneria per la progettazione impiantistica
Tecnologie Impiantistiche	impresa industriale di produzione e realizzazione di impianti multienergia per il settore dei grandi edifici (business, sanità, industria, ...)
Onleco srl	società di consulenza in monitoraggio e controllo di parametri ambientali e di comfort
Politecnico di Torino – DENER	organismo di ricerca, di riferimento per il territorio

Il team vede dunque il coinvolgimento di strutture professionali responsabili della progettazione architettonica, tecnologica, impiantistica, enti di ricerca quali garanti del controllo della qualità del progetto e portatori di elementi di innovazione e ricerca all’interno del processo, strutture aziendali che operano nel settore edile a livello della costruzione di edifici ed installazione di impianti.

La compresenza di queste figure costituisce un valore aggiunto per i diversi background, esperienze ed approcci alla costruzione messi a disposizione del team, elemento di innovazione rispetto al tradizionale processo progettuale che vede il coinvolgimento delle imprese in una fase successiva al progetto.





1.3 Parole chiave

Il progetto di ricerca ECOstruendo è connotabile tramite la definizione di alcuni temi che costituiscono la struttura portante dell'esperienza progettuale, la guida entro cui si è mosso il progetto.

Si spazia fra riferimenti puramente concettuali che riguardano l'approccio all'architettura e la definizione dell'oggetto della sperimentazione, e riferimenti puramente metodologici che hanno guidato il processo progettuale.

Essi diventano quindi parole chiave, la cui definizione consente la comprensione della logica sottesa al progetto. **Il risultato del progetto di ricerca è la definizione di un sistema-prodotto caratterizzato da una serie di invarianti replicabili e declinazioni possibili: CasaZera.**



Sistema-prodotto edilizio

CasaZera è da intendersi come un sistema progettuale flessibile in grado di offrire una risposta alla trasformazione delle aree industriali dismesse.

All'interno di alcune invarianti di progetto sono quindi mantenuti alcuni gradi di flessibilità e personalizzazione tali da generare una famiglia di risposte possibili al problema. Le invarianti sono di tipo architettonico, tecnologico - costruttivo e prestazionale, mentre i gradi di personalizzazione riguardano il programma funzionale dell'intervento (residenziale, commerciale, misto, ecc.), la configurazione estesa, alcune dotazioni tecnologiche.

Il progetto tenta quindi di incorporare alcuni concetti legati al mondo dell'industria su più livelli:

- › il risultato del percorso di ricerca non è un progetto, ma un prodotto edilizio da intendersi come un sistema complesso costituito da parti ed elementi standardizzate e parti flessibili e personalizzabili. Questo livello offre un'analogia con il mondo dell'automobile per cui vi sono elevati livelli di personalizzazione ed optional a partire da un modello base;
- › la nuova architettura che si inserisce nell'esistente è tecnologicamente definibile come un complesso prodotto industriale costituito da componenti o elementi edilizi prefabbricati ed assemblati a secco in cantiere. Pertanto la prefabbricazione consente di trasferire parte del controllo qualitativo dal processo industriale al prodotto edilizio con maggiori garanzie di qualità sulle prestazioni ambientali, funzionali dell'edificio;
- › la logica dell'assemblaggio di componenti edilizi consente di integrare all'interno della logica progettuale il concetto dell'interscambiabilità fra le parti, tema caro al mondo della produzione automobilistica.

Rif. Index Architettura

voce: Serialità, produzione di massa

[..] I progressi nella prefabbricazione hanno condotto a significativi cambiamenti nelle pratiche costruttive messe in atto con parti standardizzate. Si dovrebbero condurre indagini su diverse variabili allo scopo di specificare quali parti si vogliono mantenere standardizzate e quali personalizzabili. L'industria automobilistica lavora interamente all'interno del paradigma delle parti interscambiabili. Ho scoperto che oggi un'automobile è composta da più parti rispetto ad una comune abitazione, che io immaginavo fosse il prodotto più complesso. La Toyota fa una cosa nota come "crossplatforming" tra i suoi impianti di prefabbricazione dei componenti e i suoi impianti di assemblaggio delle automobili. Sarebbe interessante vedere che tipo di potenzialità architettoniche comporta questa dinamica, e se il modo in cui le varie parti sono concepite, progettate e prodotte, possa avere un'influenza maggiore al di fuori del settore specifico.

Sulan Kolatan





Prefabbricazione con sistemi a secco

componente edilizio

si intende un prodotto più o meno complesso capace di svolgere parzialmente o completamente le funzioni proprie di una o più unità tecnologiche

(UNI 8290:1981)

CasaZero è un prodotto edilizio prefabbricabile per parti che vengono assemblate in cantiere con tecnologie a secco.

La prefabbricazione di *componenti edilizi* da assemblare è un tema che deriva dall'innovazione tecnologica apportata dall'integrazione dell'industrializzazione all'interno del processo edilizio contemporaneo. Tuttavia si intende una metodologia di fabbricazione aperta che tenga conto dell'adeguamento e della flessibilità necessaria al progetto. Si adotta quindi una prefabbricazione leggera, ossia basata sull'assemblaggio a secco di piccoli elementi che concorrono a costituire un elemento tecnico o componente edilizio.

Nella logica di ECOstruendo questo assemblaggio viene fatto in stabilimento in modo da giungere in cantiere con componenti (porzioni di parete, solai) o macrocomponenti (moduli tridimensionali già assemblati) edilizi che a loro volta verranno assemblati in sito a costituire il prodotto edilizio.

In altre parole si adotta la logica di prefabbricazione basata sui sistemi tecnologici innovativi composti da struttura e rivestimento (S/R) anche conosciuti come sistemi stratificati di assemblaggio a secco.

L'assemblaggio a secco avviene tramite l'impiego di fissaggi meccanici, cioè meccanismi, quali tasselli o profili, aventi la funzione di mantenere uniti due o più elementi o di ancorare un elemento ad un altro di diversa natura, in luogo del tradizionale uso delle malte o prodotti umidi.

Il cantiere si trasforma quindi nel luogo dell'assemblaggio e della finitura di prodotti e componenti di alta qualità, con specifiche caratteristiche garantite dal controllo del processo di produzione in fabbrica, riducendo ai minimi termini la creazione di prodotti e componenti in opera e comportando una diminuzione complessiva dei tempi di cantiere.

Costruzione sostenibile

In ambito edilizio, la sostenibilità può essere intesa come lo sviluppo di un processo di progettazione controllato e strutturato tale da fornire un prodotto in grado di soddisfare le esigenze dell'utente con il minimo impiego di risorse naturali sia in fase di costruzione che in fase di esercizio e con un significativo contenimento degli impatti ambientali.

Il concetto di costruzione sostenibile ha subito nel tempo alcune evoluzioni: a partire dagli aspetti di efficienza energetica, sicurezza e comfort sono nel tempo stati integrati aspetti quali la durabilità, l'uso efficiente dell'acqua (alla scala dell'edificio), la gestione responsabile del sito, il rispetto degli ecosistemi locali allargando l'attenzione al contesto ed alla comunità sociale.

Di seguito si riporta la definizione fornita dalla *ASHRAE Green Guide* (2006), quale riferimento internazionalmente riconosciuto, secondo la quale la progettazione di un edificio sostenibile deve essere tale da raggiungere elevati livelli prestazionali, per l'intero ciclo di vita nei seguenti aspetti:

ASHRAE Green Guide
The Design, Construction and
Operation of Sustainable Buildings,
American Society of Heating,
Refrigerating, and Air Conditioning
Engineers, 2006, Atlanta (USA)

- › minimizzazione del consumo di risorse naturali mediante l'utilizzo più efficiente delle risorse non rinnovabili (terra, acqua e materiali da costruzione) e lo sfruttamento delle risorse rinnovabili di energia, in modo da ottenere un consumo netto di energia pari a zero;
- › minimizzazione delle emissioni che impattano negativamente sugli ambienti confinati in cui viviamo e sull'atmosfera del pianeta, in particolar modo quelle correlate alla qualità dell'aria interna, ai gas serra, al riscaldamento globale, al particolato e alle piogge acide;
- › minimizzazione dello scarico dei rifiuti solidi e di effluenti liquidi, compresi quelli provenienti da demolizioni e da rifiuti, acque di scarico e acque pluviali, e riduzione delle infrastrutture necessarie per la loro rimozione;
- › minimizzazione degli impatti negativi sugli ecosistemi locali;
- › massimizzazione della qualità degli ambienti interni confinati in termini di qualità dell'aria, condizioni termigrometriche, illuminazione, acustica e percezione visiva, in modo da fornire agli occupanti condizioni di comfort dal punto di vista fisiologico e psicologico.

Il tema della sostenibilità ha caratteri di multiscalarità e multidisciplinarietà, investendo il settore a diverse scale: la scala del territorio, la scala urbana, la scala dell'edificio, la scala del componente edilizio. Proprio per questo motivo appare un





tema estremamente complesso che necessita di definizioni, strumenti di verifica e valutazione a supporto dei vari processi. A tal fine si sono andati definendo requisiti e criteri progettuali orientati alla sostenibilità che hanno poi portato alla costruzione di veri e propri framework strutturati, ossia strumenti di valutazione multicriteria, definiti “sistemi qualitativi a punteggio” (BREEAM, LEED, HQE, Eco-bau, CASBEE, Protocollo ITACA).

FOCUS

I protocolli di valutazione della sostenibilità ambientale sono presentati all'interno dei Focus di Approfondimento

All'interno del processo ECOSTRUIENDO sono stati individuati tre protocolli di valutazione della sostenibilità ambientale, diffusi in ambito nazionale, quali linee guida del progetto e riferimenti tecnici e culturali: il protocollo GBC Home, il sistema CASACLIMA e il Protocollo ITACA 2011.

requisiti di progetto

Rif. Par 3.4

In seguito ad una mappatura dei crediti contenuti nei tre rating system, sono stati individuati una serie di criteri quali input per la definizione del quadro dei requisiti di progetto. Il risultato di quest'approccio di integrazione porta dunque ad un progetto di un edificio potenzialmente certificabile secondo i tre protocolli di valutazione individuati.

Il concetto di sostenibilità

Il concetto di sostenibilità si fa strada a partire dagli anni '60 con la nascita dei movimenti ambientalisti che iniziarono a denunciare l'eccessivo sviluppo umano delle risorse naturali. Nei primi anni '70 intervenne poi una questione morale di sviluppo globale sostenibile connesso alla presa di coscienza del divario fra i paesi industrializzati e lo stato di povertà dei paesi in via di sviluppo. La definizione oggi ampiamente condivisa di sviluppo sostenibile è quella contenuta nel rapporto Brundtland, elaborato nel 1987 dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo e che prende il nome dall'allora premier norvegese Gro Harlem Brundtland, che presiedeva tale commissione:

ci si riferisce “alle condizioni sistemiche per cui a livello planetario e a livello regionale, le attività umane non disturbino i cicli naturali su cui si basano più di quanto la resilienza⁴ del pianeta lo permetta e, allo stesso tempo, non impoveriscano il capitale naturale⁵ che verrà trasmesso alle generazioni future”.

Da questa definizione, la sostenibilità viene quindi intesa non solo come una questione morale, ma come una serie di azioni sinergiche e complesse da intraprendere, che fanno riferimento all'ambito economico, a quello sociale e a quello ambientale e che rispondono alla necessità di conciliare crescita economica ed equa distribuzione delle risorse in un nuovo modello di sviluppo. In altre parole, la “sostenibilità” è la caratteristica di un processo o di uno stato che può essere mantenuto ad un certo livello indefinitamente.

Nel 2001, l'UNESCO ha ampliato il concetto di sviluppo sostenibile integrando al tradizionale equilibrio delle tre E (ecologia, equità, economia), il quarto pilastro della diversità culturale, quale elemento di sviluppo economico e “...mezzo per condurre una esistenza più soddisfacente sul piano intellettuale, emozionale, morale e spirituale”.

Progettazione partecipata

Il design partecipativo è un approccio alla progettazione che mette al centro del processo progettuale gli utenti finali e le loro esigenze d'uso.

All'interno del processo progettuale, il coinvolgimento attivo dell'utente finale è avvenuta tramite la tecnica dei focus group, aventi l'obiettivo di indagare i caratteri di una domanda abitativa emergente, un possibile scenario di aspettative ed esigenze al quale il progetto risponde.

Il focus group è una tecnica di rilevazione di informazioni basata sulla discussione tra un gruppo di persone, alla presenza di uno o più moderatori, focalizzata su un argomento che si vuole indagare in profondità. È dunque svolta in forma di intervista di gruppo guidata da un moderatore che propone “stimoli” ai partecipanti, stimoli di tipo verbale (domande dirette, frasi, definizioni, associazioni) oppure visivo (fotografie, disegni, vignette, filmati).



Progettazione integrata

CasaZera nasce da un processo di progettazione integrato attraverso il quale le diverse variabili costituenti il progetto sono insieme considerate e analizzate sin dalle prime fasi e risolte mirando tutti gli sforzi all'ottimizzazione del risultato finale.

Quest'approccio olistico coinvolge tutte le competenze professionali coinvolte nel progetto attorno ad un tavolo di lavoro comune, nel quale si procede secondo un processo circolare ed iterativo. Ad ogni avanzamento progettuale, le ipotesi che si portano avanti sono quelle che meglio rispondono al quadro degli obiettivi definito nel quadro esigenziale iniziale secondo tutti gli aspetti e temi che interessano il progetto.





Commissioning

Un processo sistematico di controllo della qualità (del progetto e della costruzione) per assicurare che l'edificio soddisfa il quadro esigenziale espresso dalla Committenza e i conseguenti requisiti di progetto. Nel campo dei sistemi edilizi, il progetto di commissioning si può attivare fin dalla pianificazione del progetto, per poi proseguire lungo la progettazione, costruzione e continuare oltre la messa in servizio attraverso la valutazione della gestione e della manutenzione dell'edificio. Si tratta dunque di un processo di verifica e di documentazione che l'opera edile realizzata, e tutti i relativi impianti e sottosistemi, siano pianificati, progettati, installati, collaudati, messi in funzione e gestiti in modo da rispettare i requisiti della committenza; dove con impianti e sottosistemi si intende non solo gli impianti tecnologici ma tutto il sistema edificio.

La validità di tale procedura sta nel fatto che un edificio che ha subito un corretto processo di commissioning è suscettibile di una serie di vantaggi fra i quali un minor numero di denunce di insoddisfazione da parte degli occupanti, costi energetici più bassi e una migliore manutenzione degli apparati.

Il metodo più comune per realizzare un commissioning è quello di istituire una "Commissioning Authority" (CxA) parte terza indipendente. L'indipendenza permette alla "Commissioning Authority" di mantenere una neutralità che è difficile ottenere nel lavoro se questo venisse svolto dallo stesso soggetto che ha effettuato la progettazione.

Nella logica del progetto ECOstruendo, il Commissioning (svolto dal Politecnico di Torino) investe l'intero sviluppo progettuale con le seguenti attività:

- › supporto alla redazione e verifica di completezza del documento dei requisiti di progetto, in analogia al documento che nella buona prassi reale costituisce il documento dei Requisiti del Cliente (OPR);
- › revisione continua dell'aderenza fra il progetto e il documento dei Requisiti definito;
- › definizione del piano di Commissioning funzionale alla verifica della messa in servizio dell'edificio, attraverso la pianificazione delle verifiche, ispezioni del sistema edificio-impianto.



1.4 Quadro di mercato entro cui si muove il progetto

Al fine di definire la complessità del contesto culturale, sociale ed economico entro cui si inserisce il progetto di ricerca si individuano alcune dimensioni e temi all'interno del quale si inserisce CasaZera.

L'obiettivo è quello di fornire un inquadramento generale del tema.



DIMENSIONI E TEMI

Quale approccio?

il paradigma della sostenibilità

Cosa?

il progetto dell'abitare fra dimensione architettonica ed urbana

In che contesto?

il mercato immobiliare attuale

Dove?

il ridisegno dei "vuoti" urbani e il riuso di aree industriali dismesse





Il progetto dell'abitare, dimensione architettonica ed urbana

Il tema dell'abitare è una questione di primaria importanza in quanto interessa i bisogni primari di ciascun individuo.

In un contesto caratterizzato da forti mutamenti diventa fondamentale riflettere sul significato contemporaneo dell'abitare ponendo l'attenzione ai mutati stili di vita accompagnati da nuovi scenari tecnologici, nuove sensibilità ambientali, nuove trasformazioni socio-economiche, svariati modelli culturali.

La risposta ad una domanda così variegata ed in evoluzione richiede il cambiamento e l'aggiornamento del quadro dei requisiti esigenziali-prestazionali a cui il sistema edilizio deve saper assolvere attraverso l'integrazione di temi quali la multifunzionalità, l'adattabilità, la flessibilità, la sostenibilità, la modularità, la durabilità, l'economicità, la rapidità di intervento. Oltre a ciò la residenza acquista sempre più una dimensione urbana, in quanto mediatrice fra spazi privati, spazi collettivi e pubblici.

Il progetto dell'abitare si connota così per essere un progetto architettonico ed urbano, inteso come elemento di intermediazione fra l'oggetto, con le istanze private di ciascuno, e la città con le istanze pubbliche della collettività.

Si pone dunque come interfaccia fra lo spazio liberamente pubblico e quello collettivo più riservato che, per essere "incluso" in ambiti con contenuti di privacy, costituisce filtro e al contempo assume forti contenuti di aggregazione.

Se uno dei maggiori disagi dell'abitare nelle città è dato dal senso di solitudine e dalla chiusura in un'individualità è proprio l'organizzazione degli spazi urbani, in particolari quelli residenziali, che può facilitare la vita di relazione.

Il progetto dell'abitare è in grado di produrre qualità urbana così come evidenziato all'interno della ricerca "Housing in Europa 1990-2010".

Se si volesse trovare una parola chiave per descrivere il modello abitativo adatto ai tempi attuali, sicuramente bisognerebbe ricorrere al termine relazione. "Relazionare" è un modus operandi ben diverso da disporre, aggregare, è qualcosa di volutamente più inclusivo, agisce nelle relazioni fra le cose, su come queste dialogano tra di loro. Relazionare l'interno della nostra persona con il nucleo abitativo, relazionare quest'ultimo con l'esterno, con la società attraverso una permeabilità di confini.

Gelsomino L., Marinoni O. (2009),
Territori Europei dell'abitare. 1990-
2010



La qualità dell'abitare

La qualità dell'abitare si misura oggi attraverso molteplici fattori che rispondono ad un quadro esigenziale e prestazionale fortemente variegato in termini di contenuti e di scala. È possibile distinguere innanzitutto fra la dimensione collettiva ed urbana, la dimensione architettonica dell'edificio e la dimensione privata.

› Valenza urbana: attenzione alla qualità del progetto urbani ed agli effetti urbani indotti, sia in relazione alla capacità di realizzare spazi pubblici, aree verdi, mobilità ciclo-pedonale e di integrare il nuovo intervento nella struttura urbana, che per l'impatto sul paesaggio urbano in termini di riqualificazione di aree degradate, di creazione di nuove possibilità percettive e di definizione di nuovi paesaggi.

› Mixité: mixité funzionale da perseguirsi per la vitalità che induce nel tessuto residenziale, mixité sociale intesa come differenti destinatari (studenti, famiglie, single, anziani).

› Concezione architettonica: modello abitativo, sistema distributivo, criterio di aggregazione degli appartamenti, soluzioni ed assortimento degli alloggi, flessibilità, volumetria, linguaggio ed espressività, materiali e cromie.

› Sostenibilità dell'intervento intesa in termini ambientali, sociali ed economici.

› Rispetto delle nuove esigenze dell'utenza legate alle nuove forme dell'abitare: adattabilità, multifunzionalità, reversibilità, economicità sono solo alcuni dei requisiti richiesti all'abitazione, in risposta alle nuove forme del vivere contemporaneo. Tutti questi aspetti sono fortemente connotati all'utenza, al target a cui si rivolge il progetto.

Il paradigma della sostenibilità e rinnovamento della cultura progettuale

Il paradigma del risparmio energetico e a più largo spettro della sostenibilità sta attraversando e trasformando l'architettura, dal progetto alla costruzione. Da un lato le politiche di sostenibilità ambientale perseguite a livello internazionale e siglate da accordi e protocolli (Rio de Janeiro 1992, Kyoto 1997, Bali 2007, e successivi) orientano gli indirizzi dell'Unione Europea e degli stati membri.

Dall'altro cresce la sensibilità verso questi temi sia da parte degli operatori del settore (progettisti, costruttori, ecc.) sia da parte

si veda anche Rifkin (2008)
"Carta per l'architettura del nuovo
millennio"

Jeremy Rifkin - Economista americano
presidente della Foundation of
Economic Trends nonché responsabile
di saggi in cui ha più volte analizzato
l'impatto del progresso sull'economia
e sull'ambiente





della Committenza, utenza finale. La prestazione ambientale di un immobile inizia ad essere riconosciuta come un valore, un requisito per il quale vi è una disponibilità a pagare maggiore. Appare infatti singolare l'esito di una ricerca dell'Ance che evidenzia la netta controtendenza dell'edilizia verde rispetto alla crisi congiunturale del mercato in atto. La sensibilità e l'apprezzamento verso costruzioni con alti rendimenti in termini di risparmio energetico è in continuo aumento, così come la maggiore consapevolezza degli acquirenti che una costruzione che risponde a tutti i requisiti energetici ha un costo, e quindi un valore, superiore. Nel 2010, secondo un'indagine Ance, il 53,3% degli immobili realizzati o ultimati dalle imprese del Sistema Ance sono ad alto rendimento energetico.

Costruire sostenibile non significa rinunciare ai livelli di qualità e fruizione estetica che l'utente dello spazio ritiene compatibile con i propri standard di comfort e di cultura d'uso. La qualità sostenibile riguarda il benessere, lo sviluppo, l'innalzamento di valori estetici, funzionali e prestazionali.

Si comprende che tale obiettivo non richiede maggiori investimenti, né maggior impiego di materiali, ma una vera progettazione integrata che coinvolga da subito architetti, impiantisti e consulenti energetici in un rinnovato contesto operativo.

Il mercato immobiliare

Nonostante siano ormai diffusi studi e ricerche sui mutati orizzonti del progetto domestico, si registrano talvolta alcune incongruenze fra domanda ed offerta immobiliare.

Benché l'abitazione contemporanea stenti ad essere ormai ricondotta ai modelli tipologici classici (a schiera, in linea, a torre, ecc.) schiere, linee, torri, ecc continuano ad essere costruite, a dimostrazione del fatto che, specialmente in Italia, si faccia ancora fatica a dare forma al nuovo, a concepire la ricerca come necessità inderogabile di sviluppo.

Al di là delle ormai superate categorie tradizionali, avremmo bisogno di unità abitative che abbiano al loro interno combinazioni spaziali alternative, adeguate alle attuali esigenze della popolazione. Realtà domestiche la cui parola chiave sia "relazione": relazione fra le unità in esterno e relazione tra le parti della stessa negli interni.

Assistiamo talvolta alla rinuncia sistematica allo spazio esterno comune che per ragioni di sicurezza e gestione, dall'altro l'affermarsi di una necessità opposta.. la ricerca di spazi di relazione (pure rappresentativi).

Si è infatti passati da una società strutturata sul modello familiare ad un modello atomizzato in nuclei eterogenei. È la

cosiddetta società di minoranze. Questo cambiamento genetico della struttura sociale comporta un'atomizzazione dei clienti-tipo delle unità abitative, i cui usi ed i cui tempi (e spazi) non sono più quelli canonici. Il mercato, però stenta ad adeguarsi a questa condizione, non riesce a trascriverla.

La ragione è dettata dalla ritrosia dei clienti nei confronti delle novità, soprattutto se si tratta di mure domestiche. A questo proposito, Valerio Paolo Mosco scrive: "per il cliente-tipo, una casa non deve guardare l'attuale, ma il passato; non può essere come un'automobile, non deve dimostrare il proprio avanzamento tecnologico ed estetico, anzi lo deve dissimulare. In altri termini, un'abitazione deve apparire come un rifugio, un'alternativa al reale... "

Il ridisegno dei "vuoti" urbani, potenzialità di riuso delle aree dismesse

Le nostre città sono caratterizzate dalla presenza di un patrimonio edilizio vasto oggetto di possibili interventi di riqualificazione e rigenerazione architettonica ed urbana.

Si distinguono in particolare due campi di intervento possibili:

- › la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente
- › il riuso di aree industriali dismesse

Queste ultime offrono straordinarie opportunità di intervento, interessate ormai a partire dagli anni '90 da un processo di valorizzazione e trasformazione dal punto di vista urbanistico, economico e sociale.

Aree ex industriali: luoghi parlanti, depositi di oggetti e di segni, testimoni delle tecniche produttive, dei costumi, delle tendenze all'integrazione o al conflitto, delle forme passate del potere, nonché di enormi quantità di lavoro morto, viste con sospetto e sempre in bilico tra il recupero irriverente o, ancor peggio, l'abbattimento definitivo.

Come si tenta di interagire con questi brani di vita?

Una volta sarebbero state proposte soluzioni di tipo funzionale: restituire vivibilità a quartieri o strade dall'aspetto incerto significava, essenzialmente, restituire un rapporto sicuro, pulito, quanto asettico, tra abitante e uso di quello spazio, portando però in molti casi all'oblio di secoli di storia.. ecco che "la funzionalità appare così, in tutto il suo spessore di policy, innanzitutto, come un tentativo di semplificazione delle pratiche sociali che costruiscono, abitano, trasformano in continuazione l'uso di uno spazio urbano (Carlo Olmo)".

Quando ragionando sulla città industriale e le sue crisi, alcuni storici urbani si accorsero dell'ormai illusoria crescita lineare





e continua della città, la storia urbana e , ovviamente, quella sociale, dovettero tornare a riflettere sulle tante “gray areas” che popolavano l’organizzazione della città e del territorio: spazi così nominati, in quanto costituiti da aree abbandonate innanzitutto fisicamente, ma successivamente dimenticate concettualmente.

Fino a quel momento la storia urbana non si era accorta del ruolo “a sé” dei vuoti industriali all’interno della città, “riportando – come sostiene Olmo – le tante indagini sulle aree industriali dismesse, alle retoriche e ai racconti delle città industriali e dell’uso funzionalista delle aree stesse”

Non è un problema quindi di sicurezza e quindi la necessità di rendere misurabili quegli spazi a valere.

Quello che emerge è che le aree dismesse sono un elemento vitale, fondamentale per la stessa sopravvivenza della città. Non più osservabili come spazi discontinui, questi vuoti urbani vanno analizzati rovesciando tutta quella logica di lettura basata sulla “gestione assoluta” e “controllo”. Essi si rivelano come gli spazi più mobili e vitali della città moderna e contemporanea.

La loro riqualificazione funzionale e spaziale consente la ricucitura di parti di città strutturando il tessuto urbano con elementi di continuità e di aggregazione, con interventi sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale.



Figura:Le aree industriali dismesse a Torino (stato attuale)

2. START-UP E GESTIONE DEL PROCESSO PROGETTUALE

Come affermato, il progetto di ricerca ECOstruendo si basa su una struttura progettuale di per sé innovativa, in quanto il raggiungimento dei risultati attesi è conseguito attraverso un processo fondato sulla:

- › progettazione integrata, dalla fase preliminare (urbanistica, architettonica, strutturale e impiantistica) a quella esecutiva e realizzativa, fino al monitoraggio/controllo energetico-ambientale post-occupazione;
- › metodologia operativa di commissioning che orienti il progetto verso le procedure proposte dai protocolli internazionali utilizzati per la certificazione della costruzione sostenibile, che garantisca l’aderenza delle scelte progettuali e costruttive alle attese del Committente (investitore) oltre che a elevati e riconosciuti standard di sostenibilità energetica e ambientale.

Tale adozione metodologica ha richiesto la definizione di modus operandi condivisi dai partner di progetto, innovativi rispetto alla pratica progettuale corrente, l’istituzione di una figura di coordinamento e gestione del processo.

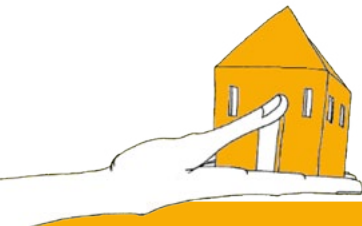
In particolare, per garantire l’integrazione completa del team e delle attività di progetto, sono state sviluppate e utilizzate due metodologie di controllo del processo di progettazione/realizzazione:

- › una metodologia di Project Management, che prevede l’adozione di un meccanismo ricorsivo di verifica di coerenza interna dei risultati parziali ottenuti rispetto alle specifiche progettuali, e la conseguente revisione delle attività effettuate;
- › una metodologia di Commissioning Management, che garantisce la coerenza verso il mercato dei risultati (sistema-prodotto sviluppato) rispetto alle esigenze espresse dall’investitore/cliente ipotetico.

2.1 WP, Gruppi di lavoro, Cabina di Regia

A partire dal brief iniziale di progetto, l’attività ha interessato un gruppo di lavoro misto secondo l’articolazione in Work Package aventi differenti finalità e obiettivi. I Work Packages individuano insieme di attività coerenti che tuttavia non si succedono in modo lineare nello sviluppo del progetto. In virtù della metodologia di progettazione integrata, molti WP risultano connessi e affrontati contemporaneamente all’interno di una sequenza circolare e iterativa. Ogni WP ha come referente responsabile uno dei partner in relazione alle proprie aree di competenza.

Work Package	Responsabile
WP1 Definizione del quadro esigenziale Definizione del target di mercato (profilo cliente/utente finale) e analisi delle esigenze del committente/investitore e dei fabbisogni del mercato di riferimento selezionato, relativamente a funzionalità, comfort, risparmio energetico, domotica, gestione dell’edificio, definizione degli obiettivi prestazionali e dei riferimenti normativi	Politecnico di Torino - DENERG





WP2	Analisi di fattibilità e definizione delle intenzioni progettuali Definizione degli obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale e valutazione delle strategie per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale	De-Ga spa
WP3	Pianificazione e svolgimento delle attività di commissioning Definizione della procedura di commissioning relativa a progettazione, costruzione e verifica delle prestazioni del costruito	Politecnico di Torino - DENERG
WP4	Progettazione preliminare integrata Definizione delle tipologie di sistema-prodotto, analisi e selezione delle migliori soluzioni tecnologiche costruttive e impiantistiche, progettazione preliminare integrata (architettonica, strutturale, impiantistica, comfort/domotica/monitoraggio) del sistema-prodotto, Realizzazione prototipo “digitale” con simulazione del comportamento energetico, ambientale (es. termico, illuminotecnico e acustico) dell’edificio campione	TRA srl
WP5	Ingegnerizzazione e industrializzazione dei componenti Progettazione di massima dei componenti di involucro, struttura, impianti, Progettazione di massima del processo produttivo industriale, Definizione del processo di montaggio in “cantieri a secco”	
WP6	Valutazione del costo complessivo del sistema – prodotto Valutazione del costo globale del sistema prodotto (costo di progettazione, produzione e assemblaggio), Valutazione del costo di esercizio per un definito numero di anni, Analisi del ciclo di vita del sistema-prodotto (LCA)	
WP7	Realizzazione di componenti prefabbricati e unità tecnologiche pre-assemblate e test relativi Realizzazione di prototipi in scala reale di componenti di involucro, accoppiato a struttura, componenti di involucro, accoppiato a impianti tecnici, Esecuzione di test prestazionali, funzionali, di durata, ecc.	
WP8	Condivisione di obiettivi, azioni e risultati Condivisione di obiettivi, azioni e risultati con gli stakeholders (committenti, istituzioni, utenti finali), atti a verificare periodicamente l’iter progettuale rispetto alle attese del mercato di riferimento	De-Ga spa
WP9	Applicazione dei risultati a un intervento in Piemonte Applicazione del processo di progettazione/realizzazione sviluppato a un edificio/quartiere in area urbana piemontese, Progettazione esecutiva dell’intervento, Definizione della procedura di gestione del sistema-prodotto (conduzione, manutenzione, monitoraggio e controllo)	De-Ga spa

Operativamente, si è istituita una Cabina di Regia tecnica composta dai responsabili tecnici senior dei partner, per il controllo e l’orientamento delle attività di progetto, e la creazione di uno o più Gruppi di Lavoro, costituita da addetti tecnici senior e junior dei partner, secondo le attività previste e le competenze richieste, che realizzano in compresenza le attività previste.

A partire dai ruoli e competenze dei diversi partner di progetto si evidenziano i seguenti gruppi di lavoro integrati:

- › GdL – progettazione integrata – vede il coinvolgimento di tutti i partner
- › GdL – comunicazione



2.2 Il processo progettuale

La specificità del gruppo di lavoro ECOstruendo sta nella compresenza di competenze settoriali di punta che cooperano nello sviluppo di un progetto di innovazione intersettoriale: architettura, ingegneria, urbanistica, costruzione, impiantistica, certificazione, sviluppo immobiliare.

La decisione di sviluppare i diversi workpackages attraverso workshops e laboratori di progettazione integrata, che vedono sempre intorno al tavolo la compresenza di competenze diverse, è nata dalla volontà di integrare le competenze settoriali dei partners attraverso una modalità di lavoro cooperativo, in forme orientate a stimolare la creatività e l’innovatività di tutti i soggetti coinvolti.

La complessità del brief di progetto – definire un sistema di costruzione ecologica ad alte prestazioni di comfort e basso costo di realizzazione, con profili di potenziale mercato diversificati dal social housing alla residenza di pregio – non permette infatti di sviluppare verticalmente le diverse specificità nella individuazione di soluzioni ottimali per singoli aspetti, bensì richiede la capacità di fare convergere le possibilità di innovazione settoriale in una proposta che risulti anche nel suo complesso innovativa rispetto alla produzione di mercato, che pure ha visto negli ultimi anni significativi miglioramenti nel campo.

L’istituzione di Gruppi di Lavoro consente lo sviluppo del progetto nelle differenti aree, sviluppi poi condivisi all’interno di tavoli di progetto comuni istituiti con cadenza periodica e funzionali alla convergenza delle varie proposte verso una scelta univoca ed ottimale rispetto all’integrazione delle competenze presenti.



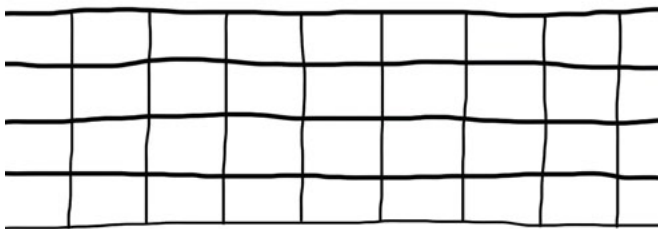


3. IL SISTEMA-PRODOTTO: CONCEPT CASAZERA





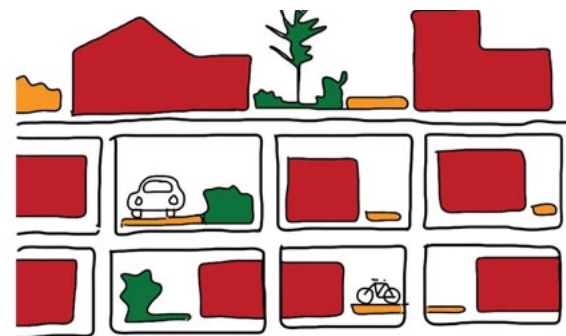
**IL 3% DEL TERRITORIO ITALIANO
È OCCUPATO DA EDIFICI INDUSTRIALI DISMESSI**



**STRUTTURE FLESSIBILI,
DISPONIBILI AD ACCOGLIERE NUOVI USI**



CASAZERA DÀ LORO NUOVA VITA



**CASAZERA RIEMPIE VECCHIE FABBRICHE
DI NUOVE CASE INDIVIDUALI URBANE**



3. IL SISTEMA-PRODOTTO: CONCEPT CASAZERA

Lo sviluppo progettuale del sistema-prodotto parte dunque dalle riflessioni sopra espresse e attraverso un processo integrato ne definisce per step successivi i caratteri salienti.

Si arriva dunque alla definizione del concept progettuale CasaZera, che viene poi sviluppato in successive declinazioni, CasaZera_00 e CasaZera_01 presentate nei capitoli successivi.

Di seguito si presenta il concept CasaZera, risposta ad un quadro esigenziale espresso da una Committenza tipo, un quadro di requisiti di progetto integrato, all'interno di uno scenario di progetto definito.

3.1 Scenario di progetto

CasaZera si colloca quindi all'interno della riflessione progettuale sulla città, sulla rigenerazione urbana degli spazi industriali dismessi. Luoghi definiti in passato "Grey Areas" oggi si rivelano fra gli spazi più mobili e vitali della città moderna e contemporanea, possibili condensatori ed attrattori dei flussi materiali ed immateriali che interessano la città.

Ri-qualificare un'area di città può quindi voler dire occuparsi di una zona che una volta era specializzata, istruita, accettata, ammessa ed ora esclusa, bocciata, rifiutata, rigettata per renderla nuovamente accettabile, istruita, specializzata attraverso la progettazione di forme e contenuti.

CasaZera è la risposta progettuale che tenta di interpretare questi luoghi parlanti (perché intrisi di storie – della città, dell'industria, delle persone che hanno vissuto quegli spazi,...-) attraverso una riconversione funzionale, spaziale ed architettonica all'interno del paradigma della sostenibilità.



Figura: L'architettura industriale

Di fronte alle svariate tipologie dell'architettura industriale, CasaZera sviluppa un sistema edilizio ecosostenibile, crea nuovi spazi destinati al terziario, alla residenza secondo un approccio caratteristico e nel rispetto di alcune invarianti di progetto ben definite.





3.2 La promessa progettuale

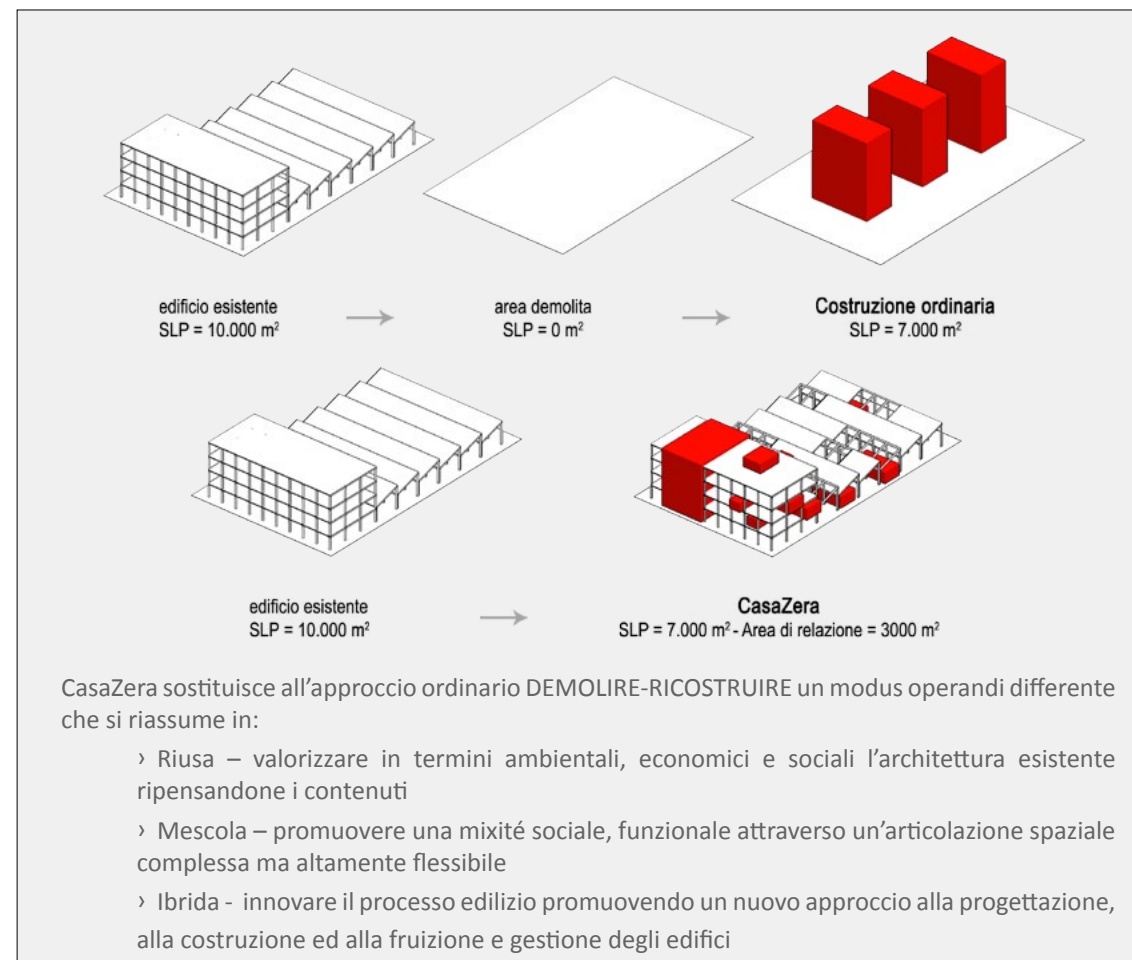
Nell'ambito dell'intervento sulle aree industriali dismesse all'interno delle città, la consueta risposta consiste nella demolizione degli edifici esistenti sul lotto e la costruzione ex novo di nuovi edifici, indifferenti alla condizione pregressa. Questo atteggiamento tende a cancellare i valori culturali e materiali preesistente, perseguendo il vantaggio di liberare estese superfici in aree molto spesso appetibili economicamente e strategiche per densificare l'edificato.

Attraverso un ribaltamento di quest'approccio ordinario CasaZera interpreta queste aree non più come "vuoti urbani", ma come architetture da abitare con una nuova narrazione, riconoscendo loro un valore storico, culturale ed in primis economico.

Interpretare gli edifici industriali
Si veda per approfondimenti documento
allegato nei Focus di Approfondimento

La nuova costruzione si inserisce nell'esistente attraverso l'innesto di volumi architettonici e vuoti progettati, spazi di relazione interni ed esterni secondo una logica aggregativa complessa, ma altamente flessibile.

CONFRONTO FRA APPROCCIO ORDINARIO ED APPROCCIO CASAZERA



Tale approccio progettuale ingloba una serie di **valori intrinseci** al concept iniziale:

- › il riuso di edifici esistenti consente la **riduzione dei tempi** di approvazione amministrativa, l'eliminazione dei tempi legati alla demolizione, la riduzione delle opere di bonifica; il ricorso alla prefabbricazione edilizia per i nuovi innesti architettonici assicura un maggior **controllo sui tempi di costruzione** ed una loro riduzione. Il tutto si traduce in un **minor costo complessivo di costruzione**;
- › il recupero e la conservazione del patrimonio edilizio esistente contengono nella loro stessa logica alcuni dei principi distintivi la **sostenibilità in edilizia** fra i quali la tutela e valorizzazione del patrimonio costruito, la riduzione della produzione di rifiuti e degli impatti ambientali dei nuovi edifici, la riduzione dell'energia totale inglobata nei materiali costituenti l'edificio, il minor depauperamento delle materie prime, l'assenza di sfruttamento di suolo vergine;
- › il recupero di aree industriali dismesse permette la **conservazione del patrimonio industriale storico**, la rigenerazione urbana di parti di città critiche, la risposta ad una nuova domanda di architettura ecologica in contesto urbano.

In altre parole, la promessa di CASAZERA si articola in 5 punti:

1. ZERO CONSUMO DI SUOLO

CasaZera, attraverso il riuso di edifici industriali dismessi in aree urbane, non incide sul consumo di suolo vergine per la costruzione di nuove architetture e infrastrutture di servizio.

Si rileva come negli ultimi anni il consumo di suolo in Italia sia cresciuto ad una media di 8 metri quadrati al secondo senza battute d'arresto nel tempo. Dal 1956 al 2010, secondo i dati pubblicati dall'ISPRA, sono stati consumati, in media, più di 7 m² al secondo.

CasaZera dunque pone un freno a tale tendenza secondo un approccio sostenibile al progetto dell'architettura, della città e del territorio.

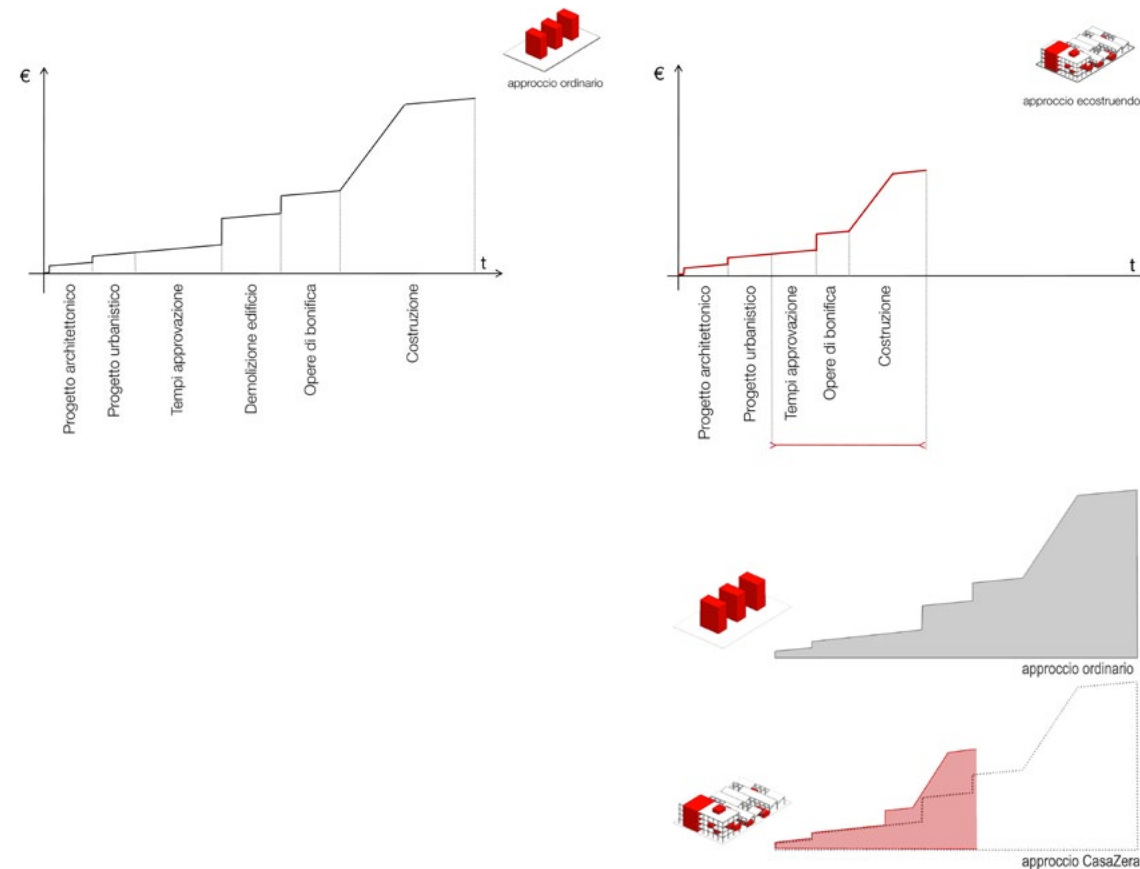
2. ZERO SPRECO DI RISORSE

CasaZera riduce l'impatto ambientale dell'intervento edilizio associato allo sfruttamento di risorse naturali. Secondo l'approccio intrinseco al progetto, il riuso di strutture industriali esistenti genera un minor sfruttamento di risorse vergini, materiali, energia. La nuova costruzione promuove inoltre l'utilizzo di materiali eco-compatibili, naturali, con contenuto di riciclato. Un Plus ulteriore consiste nell'adozione di una procedura di costruzione prefabbricata ed industrializzata che garantisce un migliore controllo del processo, limita gli sprechi di lavorazione e i rifiuti di costruzione in opera.

2. ZERO TEMPO

CasaZera rientra fra gli interventi di rinnovo urbano per i quali sono state predisposte semplificazioni procedurali nell'iter autorizzativo (Decreto legge 13 maggio 2011, n. 70, convertito nella legge 12 luglio 2011, n. 106). Si riducono quindi i tempi di approvazione amministrativi. Oltre a ciò, la conservazione del patrimonio edilizio e la tecnologia di prefabbricazione leggera a secco consentono un'ulteriore riduzione nei tempi di costruzione in opera.





RIDUZIONE TEMPI di APPROVAZIONE per l'intervento edilizio

CASAZERA riduce i tempi di approvazione amministrativa, intervenendo sulla ristrutturazione di edifici esistenti, rigenerazione urbana.

L. 106/2011

CASAZERA beneficia delle innovazioni normative introdotte dal Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70, convertito nella legge 12 luglio 2011, n. 106 ("Semestre europeo – Prime disposizioni urgenti per l'economia"), legge pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 160 del 12 luglio 2011.

In particolare si evidenzia la variazione nella procedura di approvazione amministrativa per cui i soggetti pubblici e privati possono presentare istanze di permesso di costruire per interventi di razionalizzazione e riqualificazione urbana. Secondo il comma 9 dell'art. 5 si intende:

- › razionalizzazione del patrimonio edilizio esistente: si devono intendere gli interventi volti a valorizzarne l'uso, adeguandolo alle mutate esigenze funzionali, sia in termini edilizi che di destinazione d'uso
- › riqualificazione di aree urbane degradate: si devono intendere gli interventi volti a porre rimedio, anche attraverso forme di sostituzione edilizia e di rinnovo urbano, a situazioni degradate o di bassa qualità sotto il profilo urbanistico ed edilizio, o sotto il profilo sociale ed economico.

Tali istanze di permesso edilizio sono istruite dagli uffici tecnici dei Comuni e sono quindi sottoposte alla deliberazione del Consiglio comunale per il rilascio del permesso di costruire ai sensi dell'art. 14 del d.p.r. 380/2001., senza la preventiva necessità né di varianti urbanistiche, né di strumenti urbanistici esecutivi.

4. ZERO ENERGIA

Casazera riduce l'energia inglobata nella costruzione in seguito al recupero del manufatto architettonico esistente sull'area. Inoltre riduce l'energia non rinnovabile spesa nel ciclo di vita utile dell'edificio in seguito al raggiungimento di prestazioni energetico-ambientali elevate (in seguito all'intervento edilizio, le unità abitative sono in classe energetica A, A+).

Casazera contribuisce concretamente al raggiungimento degli obiettivi espressi nella strategia Europa 20-20-20 con una strategia integrata: riconversione di brownfields, conservazione dell'energia inglobata nelle strutture esistenti, uso di materiali ecologici a ridotto impatto ambientale, efficienza energetica del sistema edificio-impianto, sistemi di controllo e gestione dell'edificio ad elevate prestazioni, sfruttamento delle fonti rinnovabili sono le leve vincenti.

Europa 20-20-20

linea guida per lo sviluppo sostenibile dell'Unione Europea:

- 20% delle emissioni di anidride carbonica rispetto al 1990
- 20% consumi energetici coperti attraverso FER
- 20% dell'energia utilizzata rispetto ai trend attuali

5. ZERO ERRORI

Il processo progettuale ed esecutivo basato su progettazione integrata, commissioning e costruzione prefabbricata fa sì che il sistema Casazera riduca il rischio di errori e carenze qualitative. Tutto il processo è sviluppato secondo procedure di qualità orientate alla certificabilità del manufatto quale garanzia per la Committenza e l'utente finale, trasparenza nei confronti del mercato.

CasaZera annulla dunque gli errori di progetto nelle diverse fasi, da quella progettuale a quella esecutiva e costruttiva. E' un prodotto edilizio verificabile, testabile e certificabile per singoli componenti.





3.3 Definizione del quadro esigenziale

In relazione alla metodologia di progettazione adottata, il primo passo consiste nella definizione del quadro esigenziale, ossia l'insieme delle esigenze degli attori coinvolti nel processo, alle quali il progetto è chiamato a rispondere.

Si rende necessaria una riflessione allargata per definire con chiarezza la domanda e la tipologia di attori coinvolti. Si ipotizza un mercato composto dai seguenti attori:

- › Il **Committente**: soggetto puramente finanziario, prevalentemente investitori istituzionali (Fondi immobiliari, Fondo etico, Fondo SH, ecc) che elaborano il proprio business plan in ottica di medio-lungo periodo.
- › Il **developer/costruttore** avente le competenze di sviluppo del progetto che deve individuare, all'interno delle richieste stringenti delle due domande di mercato (investitori e utilizzatori) le leve per rendere l'offerta competitiva e sostenibile rispetto alle proprie peculiarità. In generale, si evidenzia che le operazioni di trasformazione urbana dei siti produttivi in disuso si caratterizzano per la presenza di un numero elevato di attori coinvolti a seconda dell'entità, dell'eventuale frammentazione della proprietà, degli interessi locali: le amministrazioni locali, i proprietari, gli investitori, gli abitanti dei quartieri circostanti, le associazioni ambientaliste e di tutela del patrimonio storico ed ambientale, ma anche i tecnici, i progettisti. Assume rilevanza una figura professionale, il developer, capace di interagire con la molteplicità di attori coinvolti nei processi di trasformazione con competenze in ambito finanziario ma anche progettuali, in grado di fornire quindi un supporto per il coordinamento efficace del processo. A seconda dell'entità della trasformazione, tale figura può essere altra rispetto al costruttore
- › **Utente intermedio**: il gestore che opera sia da facility/property manager che da social manager (in caso di Social Housing) direttamente contrattualizzato dall'investitore.
- › **Utente finale** costituito da giovani famiglie, studenti fuori sede, lavoratori in trasferta, coppie di anziani autosufficienti. Si muove sul mercato, sia pure all'interno di limiti di budget stringenti, valutando i costi benefici del prodotto/servizio in termini che sono stati definiti con efficacia di "value for me".

Il modello di riferimento potrebbe essere del tipo: 30% proprietari - 30% a riscatto - 30% in affitto (se SH) + alloggio temporaneo. Si considera in genere, la destinazione d'uso residenziale, e il terziario di caratteristiche simili: quindi **si propone un modello insediativo caratterizzato da mixité sociale, anagrafica e funzionale**.

Ogni categoria di attori coinvolti è portatore di esigenze ed interessi propri, che devono essere esplorati ed analizzati al fine di definire un completo quadro esigenziale di partenza.

A partire dall'analisi del processo di trasformazione appare evidente che ogni attore coinvolto è portatore di interessi differenti. In particolare si evidenzia quanto segue.

3.3.1 Esigenze del Committente

L'investitore in esame elabora il proprio business plan in ottica di medio-lungo periodo. Può quindi valutare benefici non immediati ma richiede la riduzione di rischi che, cumulati nel tempo, mettono a rischio l'investimento.



Richiede:

- › Riduzione dei rischi legati al processo costruttivo attraverso certezze legate alla prevedibilità dei tempi di realizzazione e dei costi nel tempo
- › Riduzione dei costi, in particolare quelli legati all'investimento iniziale, alla realizzazione (attraverso una riduzione dei tempi di realizzazione) e alla gestione
- › Massimizzazione della qualità percepita da utenti finali e stakeholders
- › Affidabilità del prodotto: generalmente ha una bassa propensione alla sperimentazione dovuta alla richiesta di provata affidabilità nel tempo del prodotto edilizio, alla necessità di contenimento dei costi di investimento, alla risposta del mercato.

3.3.2 Esigenze dell'utenza finale

L'utenza finale considerata è rappresentativa di differenti classi con esigenze, possibilità di spesa ed aspettative differenti. In generale, i criteri di valutazione di un immobile (connessi anche al valore di costo) compongono una griglia multidimensionale che comprende aspetti quali l'utilizzabilità, l'identità del prodotto, la sostenibilità ambientale, il comfort e la facilità d'uso. All'interno dello sviluppo progettuale si è dunque ragionato su questi temi cercando di dare una risposta coerente.

Inoltre, è stato ritenuto opportuno raccogliere diversi punti di vista, opinioni e valutazioni da parte di un possibile gruppo di futuri utenti, tramite l'organizzazione di due **focus group** di cui se ne riportano gli esiti.

In un contesto caratterizzato da forti mutamenti degli stili di vita accompagnati da nuovi scenari tecnologici, nuove sensibilità ambientali, nuove trasformazioni socio-economiche e svariati modelli culturali, diventa fondamentale riflettere sul significato contemporaneo dell'abitare.

La volontà di dare risposta ad una domanda così variegata ed in evoluzione richiede la verifica e l'aggiornamento del quadro dei requisiti esigenziali-prestazionali a cui il sistema edilizio deve saper rispondere attraverso **l'integrazione di nuovi temi quali la multifunzionalità, l'adattabilità, la flessibilità, la sostenibilità, la modularità, la durabilità, l'economicità**.

L'approccio partecipato è stato funzionale anche al rilevamento della percezione e del gradimento degli utenti nei confronti di scelte progettuali innovative, soluzioni costruttive non convenzionali, quali quelle perseguite in CasaZera.

Focus Group

I focus group sono una tecnica di ricerca applicabile in un approccio valutativo soft, di tipo qualitativo, interviste rivolte a un gruppo omogeneo di persone, la cui attenzione è focalizzata su un argomento specifico, che viene indagato in profondità.





FOCUS GROUP 1

Focus Group condotto dal partner di progetto TRA in collaborazione con l'associazione Social Club di Torino.

Partecipanti

Il gruppo è rappresentativo di una domanda avente un potenziale di innovazione, più giovane in termini anagrafici e anche qualitativi e un campione che rispecchia a grandi linee la struttura delle famiglie piemontesi così come emerge dai dati recenti.

In generale le persone invitate a partecipare alla discussione hanno sperimentato o stanno sperimentando in diversi modi nuove forme dell'abitare come scelta (casa Acmos, coabitazione solidale) o come conseguenza di percorsi personali (separazioni, matrimoni, figli) e fanno parte di nuclei familiari con un reddito medio/basso.



Temi di discussione

I temi di discussione hanno interessato le "esigenze dell'abitare e le caratteristiche degli edifici": è stato chiesto loro di descrivere la propria situazione abitativa, mettendo in luce gli aspetti positivi e negativi della propria sistemazione e la propria idea di qualità dell'abitare.

Esiti

È possibile riassumere i feedback in tre categorie:

› Costi --> si registra l'elevata incidenza dei costi di gestione dovuti alle utenze, le spese condominiali e il riscaldamento, spesso centralizzato sul bilancio economico familiare; altresì la difficoltà all'acquisto di una casa di proprietà a causa del reddito e della difficoltà di accedere al credito. Il mercato degli affitti viene percepito inadeguato rispetto al rapporto costi-qualità delle abitazioni.

› Qualità dell'abitazione --> la qualità percepita di un'abitazione è legata soprattutto alla disponibilità di spazio in pianta ed alzo e luce; particolarmente apprezzata la presenza di spazi esterni di pertinenza (una terrazza o una veranda con una superficie sufficiente a fare quattro cose fondamentali: "tenere delle piante, mangiare, stendere la biancheria e ospitare un armadio per le scope"). La rilevanza della posizione dell'alloggio è molto soggettiva e difficilmente standardizzabile.

› Condivisione --> la condivisione di spazi e servizi comuni con altre famiglie potrebbe rappresentare un effettivo miglioramento della qualità dell'abitare, sia per la possibilità di ricreare una rete di solidarietà tra vicini che per l'opportunità di dotarsi di spazi e servizi il cui costo sarebbe difficile da sostenere per un'abitazione individuale. Tuttavia è richiesto un buon livello di privacy e al momento non si ritiene che ci siano sul mercato tipologie residenziali che permettano di sperimentare questo modo di abitare.

La casa dei sogni

Stefano, impiegato, 50 anni
Luca, ingegnere, 24 anni
Domenico, pensionato, 69 anni
Sara, impiegata, 28 anni

Stefano dice di avere trovato la casa dei suoi sogni: una vecchia cascina del '700 nel canavese che lui e la compagna hanno acquistato per un prezzo molto basso e che hanno restaurato personalmente nel corso di un paio d'anni.

La casa, pur essendo molto grande, ha dei costi di gestione bassi. Come riscaldamento usano infatti i camini e la legna del bosco.

Anche Luca è molto soddisfatto della casa che i genitori hanno acquistato per lui dopo la laurea. È abbastanza grande per ospitare una famiglia il giorno in cui dovesse decidere di formarne una e si trova nello palazzo in cui abitano anche il padre e la madre, che a loro volta abitano dal giorno del loro matrimonio in un alloggio che apparteneva alla famiglia della madre.

Sara vive in una casa di proprietà con il suo compagno che, come Luca, ha potuto comprare grazie all'aiuto della famiglia: l'ha infatti acquistata da un parente con una sorta di "mutuo familiare" che per lei e il fidanzato sarebbe stato difficile ottenere da un istituto di credito.

I limiti del mercato degli affitti

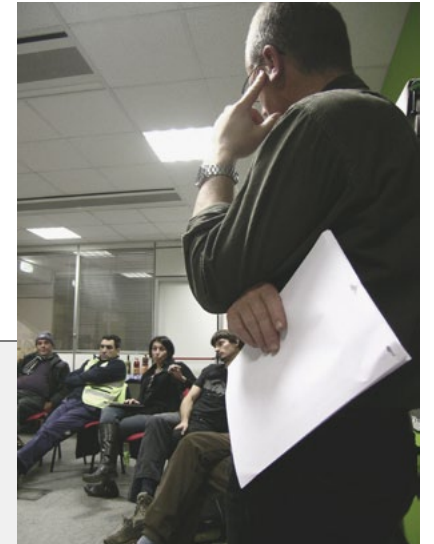
Michele, autista raccoglitore, 44 anni
Elia, insegnante, 55 anni
Roberto, autista raccoglitore, 38 anni

Trovare una casa in affitto con un buon livello di qualità è difficile: gli alloggi in locazione sono spesso piccoli, bui e in condizioni di scarsa manutenzione. I proprietari tendono a realizzare il profitto massimo con il minimo investimento e spesso gli inquilini devono provvedere da sé alle migliorie che spetterebbero alla proprietà.

Michele ha cambiato moltissime case e in tutte ha trovato qualcosa che non andava: dai bagni fatiscenti ai costi condominiali e delle utenze molto alti a causa degli impianti vecchi. Spesso ha fatto i lavori necessari da solo (ha lavorato nell'edilizia per anni) perché i proprietari non se ne occupavano. "ho costruito molte belle case, ma non posso viverci".

Elia ha finalmente trovato una casa in affitto con una stanza per ognuno dei suoi due figli, ma trovarla non è stato facile: le case molto vecchie sono spesso buie e male arreggiate mentre quelle molto nuove hanno soffitti bassi e spazi angusti. "Le case migliori sono quelle realizzate negli anni '70 con metrature più ampie, soffitti alti e grandi finestre", ma in città è difficile poterselo permettere, bisogna spostarsi nella cintura e di conseguenza spendere tempo e denaro per gli spostamenti.

Anche Roberto ha bisogno di una casa più grande: il bilocale in cui vive con la moglie e i loro due bambini a Ciriè sta cominciando a diventare un po' stretto. Sta cercando una nuova sistemazione, sempre fuori Torino, ma non vuole spendere una cifra superiore ai 600 Euro di canone mensile che paga ora, e ancora non è riuscito a trovarla.





La coabitazione funziona, ma quando si mette su famiglia?

Giada, insegnante, 25 anni
Davide, giornalista, 29 anni
Valentina, studentessa, 21 anni
Anastasia, impiegata, 27 anni
Giorgio, consulente, 24 anni

Per Giada, Davide, Valentina ed Anastasia la condivisione dell'abitare rappresenta un'esperienza positiva che però si conclude inevitabilmente nel momento in cui si forma una coppia e/o si decide di avere dei figli.

In questo caso i modelli di condivisione "spinta" degli spazi abitativi non consentono la privacy necessaria ad una coppia e ad una famiglia.

Giada però non vorrebbe cambiare stile di vita: "chiudere la porta e vivere con il mio uomo e i miei figli non è il futuro che desidero... Immagino una famiglia più grande, un gruppo di persone e famiglie numerosi che condivide spazi e momenti di vita".

Le nuove generazioni si allontanano spesso per studio, per lavoro o per scelta dalla famiglia di origine e la rete di relazioni personali e di prossimità diventa anche una rete di mutuo aiuto simile a quella che una volta era la rete familiare. Ci si può dare una mano a gestire gli impegni quotidiani, condividere la cura dei bambini, ridurre le spese condividendo servizi e attrezzature. La soluzione, secondo Anastasia, è "qualcosa che somigli a una vecchia cascina. In città."

Anche Giorgio ha sperimentato la coabitazione, ma con la nonna. I suoi genitori vivono fuori città e questa soluzione gli ha permesso di "abitare vicino all'università ed avere più libertà che in famiglia". Adesso che è laureato ed ha un lavoro sta cercando un appartamento in affitto da condividere con due amici: il loro obiettivo è quello di trovare una casa con una stanza singola per ognuno ed uno spazio comune. Il loro budget è di circa 200/250 Euro a testa.

Una casa per una famiglia pulsante

Luca, consulente, 35 anni

Grazie ai risparmi dei genitori che l'hanno aiutato ad acquistare un appartamento, 15 anni fa, quando i prezzi erano ancora bassi, stipulando un mutuo ventennale Luca vive ora in una grande casa a San Salvario.

La casa di Luca, nei quindici anni in cui ci ha vissuto ha ospitato le sue diverse situazioni familiari: inizialmente con la prima compagna, poi con un coinquilino, poi con una nuova compagna e la loro bambina. Oggi ci vive con l'ultima compagna il figlio di lei di 4 anni e, quando c'è, sua figlia che oggi ha 5 anni. L'appartamento, che è spazioso e luminoso, si è adattato nel tempo alle diverse esigenze di Luca: ha ad esempio unito cucina e salotto per poter tenere più facilmente d'occhio i bambini mentre si occupa d'altro e anche ora che la sua situazione familiare è piuttosto complessa "ognuno riesce ad avere il proprio spazio".

Luca lavora part time in ufficio ed il resto del tempo a casa e pensa che "tutti quelli che possono farlo dovrebbero lavorare a casa. Aiuterebbe a risparmiare sui trasporti, a ridurre l'inquinamento e a conciliare meglio gli impegni di lavoro con quelli familiari."

Se godere di una metratura ampia quando si ha una famiglia migliora la qualità della vita se si è da soli può diventare un problema: anche se la rata del mutuo è ormai bassa i costi di gestione sono elevati e tra una convivenza e l'altra, Luca ha vissuto con un coinquilino per coprire le spese di condominio e riscaldamento.

FOCUS GROUP 2

I Focus Group è stato condotto dal partner di progetto De-Ga Spa che ha coinvolto alcuni suoi clienti, potenziali destinatari del progetto ECOstruendo orientato su una fascia medio-alta.

Partecipanti

Il gruppo di discussione è stato creato sulla base dei profili Eurisko:

- › Una persona "protagonista (M)": appartiene ad un'élite ristretta, medio giovane e adulta, un segmento misto per genere, massimamente protagonista socialmente, sia dal punto di vista professionale che da quello culturale. Cultura, professione, ma anche divertimento e piacere, sono gli asset che tengono in equilibrio. Il titolo di studio, il reddito e lo status sono medio-alti, alti. Sono per lo più imprenditori, dirigenti e impiegati.
- › Due persone "élite maschile": rappresentanti di un gruppo prevalentemente maschile, giovane adulto, di alto profilo, attivo e fortemente impegnato nella realizzazione professionale, ma anche (pur se meno) nella crescita culturale e della propria partecipazione sociale. Titolo di studio, reddito e status sono medio-alti, alti. Le professioni più rappresentate sono gli imprenditori/professionisti, idirigenti, gli impiegati.
- › Una persona "élite femminile": rappresentante di un gruppo femminile di eccellente profilo, che tende all'assunzione di un doppio ruolo (fuori casa/casa) con una propensione significativamente maggiore a privilegiare la realizzazione personale. Titolo di studio e reddito sono elevati, così come lo status, spesso dirigenti o impiegate.
- › Una persona "donna doppio ruolo": rappresentante di un gruppo femminile, medio-giovane, di buon profilo che presenta chiaramente due logiche/aspirazioni di investimento, idealmente paritetiche come importanza: famiglia e lavoro. La dotazione di risorse socio-culturali è medio-alta. Sono principalmente professioniste, impiegate o praticano le professioni autonome.
- › Due persone "pre-élite progettuale (M+F)": rappresentanti di un gruppo periferico dell'élite, giovane, di buon profilo, le cui ambizioni, risorse, aspirazioni, stili e scelte sono "tarate" sull'élite. La loro dotazione di risorse socio-economiche è medio-alta, alta.

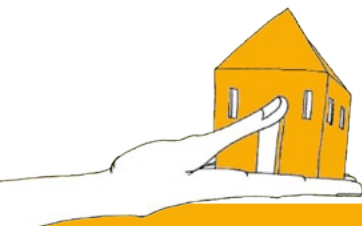
Temi di discussione

I temi di discussione hanno interessato le "esigenze dell'abitare e le caratteristiche degli edifici": è stato chiesto loro di descrivere la propria situazione abitativa, mettendo in luce gli aspetti positivi e negativi della propria sistemazione e la propria idea di qualità dell'abitare.

Esiti

Il focus group 2 ha fornito i seguenti feedback:

- › Rapporto fra costo dell'abitazione e risparmio sui consumi --> la spesa aggiuntiva di una casa ecologica è valutata rischiosa o eccessiva per l'acquirente a fronte di un beneficio difficilmente misurabile. Il risparmio che si ottiene da una casa ecologica non è percepito come certo all'atto dell'acquisto e soprattutto si pensa che abbia tempi lunghi di 'ritorno' dell'investimento iniziale (tra i 5 e i 10 anni).





› Domotica --> la domotica per il controllo dei consumi energetici è percepita come un ulteriore impegno domestico. Si registra una scarsa conoscenza delle diverse tecnologie disponibili sul mercato.

› Standardizzazione in relazione al risparmio energetico --> le soluzioni costruttive non sono considerate particolarmente importanti: l'idea che muratura e calcestruzzo siano sostituiti da parti prefabbricate in legno e altri componenti è accolta positivamente. Per i rivestimenti e le finiture invece è stata espressa una chiara preferenza per i materiali naturali.

› Condivisione --> si registra un certo entusiasmo all'idea di far parte di una comunità di residenti e condividere alcuni spazi; tra gli spazi che i partecipanti condividerebbero volentieri ci sono il micronido, la palestra, la foresteria, il servizio di lavanderia, la sala (con cucina attrezzata) per le cene, le feste e per il cinema.

3.3.3 Esigenze del developer

Il prodotto in oggetto deve necessariamente generare valore per il developer/costruttore, che deve individuare, all'interno delle richieste stringenti delle due domande (investitori e utilizzatori) le leve per rendere l'offerta competitiva e sostenibile rispetto alle proprie peculiarità.

3.4. I requisiti di progetto

Il sistema progettuale CasaZera parte dalla definizione a monte di una serie di requisiti di progetto definiti a partire dall'integrazione di varie fonti selezionate in base alla rilevanza sul panorama nazionale e attinenza al tema di progetto:

- › protocollo di certificazione Casaclima
- › protocollo di certificazione della sostenibilità ambientale GBC Home, sviluppato dal GBC Italia per la valutazione degli interventi di edilizia residenziale
- › protocollo Itaca 2011 per edifici residenziali
- › standard di qualità ISO

L'integrazione di criteri di sostenibilità all'interno del processo consente di orientare alcune scelte progettuali, definire strategie interdipendenti secondo una concezione olistica che prenda in considerazione i vari aspetti della sostenibilità, dalla progettazione del sito, alla gestione delle acque, dall'energia al comfort ambientale interno, ai materiali.

Si definisce così un quadro funzionale e prestazionale al quale il progetto deve rispondere, un livello minimo di qualità e prestazioni (baseline). I livelli migliorativi di progetto (descritti in termini di miglioramento rispetto alla baseline) saranno da valutare in relazione alle attese dell'utente e in relazione al rapporto costo atteso – prestazione.

L'obiettivo dunque è duplice: da un lato definire un quadro esigenziale di progetto che definisca dei criteri di qualità condivisi e stringenti per il prodotto edilizio, dall'altro favorire e orientare il gruppo di progetto verso lo sviluppo di una strategia complessiva che minimizzi l'impatto ambientale dell'intervento, consenta un elevato livello di comfort ambientale interno ed esterno per gli utenti finali, consenta la flessibilità d'uso, manutenibilità e facilità di gestione dell'immobile

durante la vita utile dello stesso, ottimizzi le prestazioni energetico - ambientali lungo l'intero ciclo vita previsto.

Come affermato, le macroaree che raggruppano i requisiti di progetto abbracciano vari aspetti della progettazione sostenibile fornendo indicazioni in merito alla selezione del sito, alla caratterizzazione architettonica e morfologica degli spazi dell'edificio, siano essi interni, esterni, privati o comuni. Si definiscono le tipologie abitative tipo e per ciascuna di esse le condizioni di qualità ambientale interna attese circa il comfort termico, luminoso, acustico, la qualità dell'aria interna.

Inoltre si definiscono le prestazioni attese del sistema edificio-impianto, caratterizzando requisiti di progetto sia sull'involucro edilizio esterno, sia sul sistema impiantistico a servizio dell'edificio per tutte le utenze.

Nell'ottica di procedere con un approccio olistico al progetto sostenibile, il quadro di requisiti prende in considerazione due ulteriori categorie che incidono sullo sfruttamento di risorse naturali e sull'incidenza del carico ambientale della costruzione, ossia la scelta dei materiali e la gestione delle acque.

Nel primo caso si spinge verso l'uso di materiali che riducono l'impatto ambientale ed energetico legato alla loro produzione e messa in opera. A tal fine si promuove l'utilizzo di materiali con contenuto di riciclato in conformità alla normativa ISO 14021, di materiali e prodotti da costruzione estratti e lavorati a distanza limitata dal sito di progetto, materiali rapidamente rinnovabili. In generale si sostiene l'utilizzo di materiali certificati secondo etichette internazionalmente riconosciute (ad esempio legno con certificazione FSC o equivalente, classificazione GEV Ecode EC1 o equivalente nel caso di adesivi, sigillanti, prodotti cementizi, vernici per legno utilizzati per finiture interne, certificazione per il conseguimento dei livelli limite di VOC secondo Direttiva 2004/42/CE per le pitture, ecc.).

Il tema dell'acqua è affrontato attraverso la definizione di requisiti che definiscono una riduzione dell'uso di acqua potabile sia per usi indoor che outdoor.

Infine sono prescritti alcuni requisiti di qualità che vanno nella direzione di agevolare la conduzione, la gestione e manutenzione nel tempo degli immobili e manufatti edilizi.

Come già affermato, ogni macroarea (Sito, aree e spazi comuni | Caratteri architettonici e morfologici: complesso edificato | Caratteri architettonici e morfologici: unità abitative | Qualità dell'ambiente interno | Requisiti energetici | Materiali | Acqua | Carichi ambientali | Qualità) si compone di una serie di requisiti di progetto che influenzano la progettazione, il cui rispetto consente di massimizzare la qualità dell'edificio in progetto.

Per ciascuno requisito si definisce la corrispondenza con analogo credito LEED, Itaca o Casaclima al fine di fornire una traccia di riferimento preliminare. **In virtù di tale approccio il progetto edilizio sviluppato secondo la matrice di requisiti definiti, sarà certificabile con esito positivo secondo uno dei tre protocolli individuati, in quanto incorpora quali linee guida e vincoli di progetto, criteri e requisiti specifici richiesti da tali protocolli di certificazione.**





Macroarea	Requisiti	GBC	CC	ITACA
A - SITO, AREE E SPAZI COMUNI	A1 – INTEGRAZIONE CON IL CONTESTO			
	A1.1- Integrazione con i servizi di quartiere	✓		
	A1.2- Accessibilità pedonale ai servizi	✓		
	A2 – ACCESSIBILITÀ AL COMPLESSO INSEDIATIVO			
	A2.1- Accessibilità veicolare in condizioni straordinarie			
	A2.2- Accessibilità ai parcheggi della viabilità secondaria			
	A3 - AREE E SPAZI COMUNI			
	A3.1 – Contenimento delle aree di parcheggio a raso e loro appropriata collocazione			
	A4 - SOSTENIBILITÀ DEL SITO			
	A4.1 – Selezione del sito	✓		
B - CARATTERI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI: EDIFICI	A4.2 – Modalità insediative	✓		✓
	A4.3- Sistemi di relazione tra organismi abitativi e contesto	✓		
	A4.4 – Gestione delle acque meteoriche	✓		
	A4.5 – Riduzione dell'effetto isola di calore	✓		
	A4.6 – Controllo inquinamento durante costruzione	✓		
	B1 – CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E FUNZIONALI			
	B1.1 - Mixità funzionale e sociale			
	B1.2 - Riconoscibilità dei caratteri architettonici e morfologici			
	B1.3 - Spazi attrezzati, locali tecnici, box e cantine	✓		
	B2 – ACCESSIBILITÀ			
C - CARATTERI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI: UNITÀ ABITATIVE	B2.1 – Percorsi pedonali di accesso al complesso edificato			
	B2.2 - Accessibilità pedonale ai parcheggi			
	B2.3 – Spazi esterni all'unità abitativa			
	B2.4 – Collegamenti orizzontali			
	B2.5 – Collegamenti verticali			
	B3 – QUALITÀ MORFOLOGICA			
	B3.1 - Caratteristiche morfologiche/compositive sostenibili			
	B3.2 – Soleggiamento nel periodo estivo	✓	✓	✓
	B3.3 – Soleggiamento nel periodo invernale			
	B3.4 – Massimizzazione apporti solari gratuiti nel periodo invernale			
C - CARATTERI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI: UNITÀ ABITATIVE	B3.5 – Orientamento			
	B3.6 – Esposizione ai venti nel periodo invernale			
	C1 - CARATTERI DISTRIBUTIVI E FUNZIONALI			
C - CARATTERI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI: UNITÀ ABITATIVE	C1.1 – Tipologia unità abitative			
	C1.2 – Flessibilità			

Macroarea	Requisiti	GBC	CC	ITACA
D - QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERNO	D1 – COMFORT			
	D1.1 – Confort termico: periodo invernale			✓
	D1.2 – Confort termico: periodo estivo			
	D1.3 – Confort acustico	✓		
	D1.4 – Illuminazione naturale	✓		✓
	D2 – QUALITÀ DELL'ARIA			
	D2.1 - Ventilazione	✓		
	D2.2 – Emissione dei gas di combustione e ventilazione	✓		
	D3 – PROTEZIONE DAGLI INQUINANTI			
	D3.1 – Protezione dal radon	✓		
E - REQUISITI ENERGETICI	D3.2 – Protezione dagli inquinanti provenienti dal garage	✓		
	D3.3 – Inquinamento elettromagnetico			✓
	D4 – CONTROLLO DEI CONTAMINANTI IN FASE DI COSTRUZIONE			
	D4.1 - Controllo dei contaminanti indoor in fase di costruzione	✓		
	D4.2 – Controllo contaminanti a costruzione ultimata	✓		
	E1 – INVOLUCRO EDILIZIO			
	E1.1 – Prestazioni fisico-tecniche dei singoli componenti di involucro opachi e trasparenti			
	E1.2 - Prestazione energetica dell'involucro edilizio relativamente alla climatizzazione invernale	✓	✓	✓
	E1.3 - Prestazione energetica dell'involucro edilizio relativamente alla climatizzazione estiva		✓	✓
	E1.4 – Tenuta all'aria	✓	✓	
F - MATERIALI	E2 – PRESTAZIONI ENERGETICHE			
	E2.1 – Prestazione energetica dell'edificio	✓	✓	✓
	E3 – SISTEMI ENERGETICI			
	E3.1 – Gestione dei fluidi refrigeranti	✓		
	E3.2 – Sistemi di distribuzione dei fluidi	✓		
	E3.3 – Produzione e distribuzione efficiente di acqua calda sanitaria	✓	✓	
	E3.4 - Illuminazione	✓		
	E3.5 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	✓	✓	
	F1 - Recupero e riutilizzo di materiali	✓		✓
	F2 - Utilizzo di materiali con contenuto di riciclato	✓		✓
F - MATERIALI	F3 - Utilizzo di materiali locali	✓		
	F4 - Utilizzo di materiali rapidamente rinnovabili	✓		✓
	F5 - Utilizzo di materiali certificati	✓		
	F6 – Gestione dei rifiuti da costruzione	✓		





Macroarea	Requisiti	GBC	CC	ITACA
G - ACQUA	G1 – RIDUZIONE DEL CONSUMO DELL'ACQUA			
	G1.1 – Riduzione del consumo dell'acqua ad uso domestico	✓		✓
	G1.2 – Riduzione del consumo dell'acqua ad uso irriguo	✓		
H - CARICHI AMBIENTALI	H1 – Emissioni previste in fase operativa			✓
I – QUALITA'	I1 – Requisiti elettrici			✓
	I2 – Domotica			✓
	I3 – Uso e manutenzione dell'edificio	✓		✓

Esempio tipo: presentazione di un requisito di progetto

Macroarea E: requisiti energetici

Requisito E1.2 – Prestazione energetica dell'involucro edilizio relativamente alla climatizzazione invernale

La progettazione dell'edificio dovrà prestare particolare attenzione alla scelta dei singoli elementi costituenti l'involucro disperdente, in modo tale da garantire la limitazione del fabbisogno ambientale di energia termica per climatizzazione invernale. Si dovranno utilizzare elementi di involucro edilizio, opachi e trasparenti, caratterizzati da ridotta trasmittanza termica. Ai fini del soddisfacimento di tale requisito relativo all'isolamento termico, tutti gli elementi dell'involucro edilizio dovranno rispettare i valori limite della trasmittanza termica previsti per lo specifico livello prestazionale (di cui si forniscono valori) [...]

RIFERIMENTI:

	GBC Home – Edifici Residenziali	AREA: Energia e atmosfera	PREREQUISITO EA2
	GBC Home – Edifici Residenziali	AREA: Energia e atmosfera	PREREQUISITO EA4
	GBC Home – Edifici Residenziali	AREA: Energia e atmosfera	CREDITO EA2
	GBC Home – Edifici Residenziali	AREA: Energia e atmosfera	CREDITO EA4
	CasaClima – Direttiva Tecnica Agosto 2011		Art. 4.5
	CasaClima – Direttiva Tecnica Agosto 2011		Allegato A-B-C
	CasaClima – Direttiva Tecnica Agosto 2011:		prescrizione*
	ITACA Sintetico 2009 Piemonte	AREA: Consumo di risorse	CRITERIO 2.1.2

3.5 Definire il Concept CasaZera

Il concept CasaZera di seguito illustrato è generato a partire da una serie di approfondimenti progettuali sviluppati in modo circolare secondo la metodologia di progettazione integrata descritta: successivi step di definizione e approfondimento progettuale sui temi architettura, tecnologia impiantistica, sistema costruttivo generano il concept CasaZera.

Esso fornisce i caratteri, le invarianti del sistema prodotto che trovano applicazioni e sviluppo in diverse declinazioni possibili, adattamenti al contesto specifico in cui si andrà ad operare.

Per invarianti si intendono elementi ripetibili ed applicabili a differenti contesti, regole di trasformazione comuni. La nuova costruzione si inserisce nell'esistente attraverso l'innesto di volumi architettonici e vuoti progettati, spazi di relazione interni ed esterni secondo una logica aggregativa complessa, ma altamente flessibile.

Le tre invarianti fondamentali di progetto riconoscibili all'interno di qualsiasi applicazione progettuale del sistema-prodotto sono:

CASA >>>

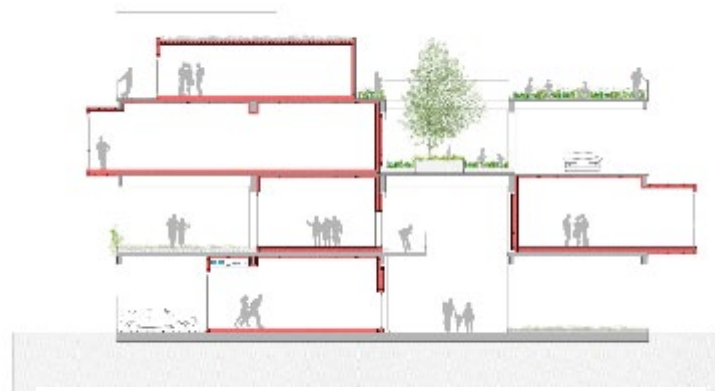
La nuova costruzione si inserisce nell'esistente attraverso l'innesto di volumi architettonici e vuoti progettati, spazi di relazione interni ed esterni secondo una **logica aggregativa complessa, ma altamente flessibile**. I nuovi spazi progettati nascono secondo la logica del **comfort** inteso in tutti i suoi aspetti, ponendo al centro le esigenze espresse dall'utenza finale. L'architettura si adegua ad elevati livelli prestazionali di comfort, di efficienza energetica, di ecologia, di sicurezza, di rispetto delle risorse ambientali. Ogni unità abitativa o cluster di unità abitative è strutturalmente indipendente rispetto alla struttura industriale esistente al fine di consentire la massima flessibilità progettuale. In questo modo si ha la possibilità di dare differenti risposte ed interpretazioni spaziali adattate all'utenza ed alle caratteristiche tipologiche dell'edificio industriale esistente. Si genera un'architettura residenziale intensiva costruita con i pieni e con i vuoti che definiscono a tutti i livelli una continuità con la città e un tessuto di relazioni visive. Essendo differente il target di mercato a cui si rivolge il progetto, si sviluppano differenti tipologie abitative caratterizzate da livelli di prestazione energetica, comfort, automazione e costo di costruzione differenti.





Il progetto persegue il raggiungimento di qualità tecniche, quali lo sfruttamento della luce naturale attraverso affacci diretti verso l'ambiente esterno e pozzi di luce interni, la creazione di spazi esterni di relazione privati, un graduale passaggio fra spazio privato e spazio pubblico con aree di condivisione sociale, l'inserimento del verde all'interno dell'edificio.

Pertanto, assume rilevanza il progetto degli spazi comuni con valenze di distribuzione, relazione, socialità, spazi che possono contribuire ad elevare la qualità dell'abitare.



EXPLORATION 1

Le unità abitativa interessano tutti e due i fronti dell'edificio, distribuite tramite una strada interna in parte a doppia altezza che definisce spazi di relazione comuni. Il verde permea tutti i livelli dell'edificio.

Le unità sono termicamente indipendenti dalla struttura dell'edificio esistente.



EXPLORATION 2

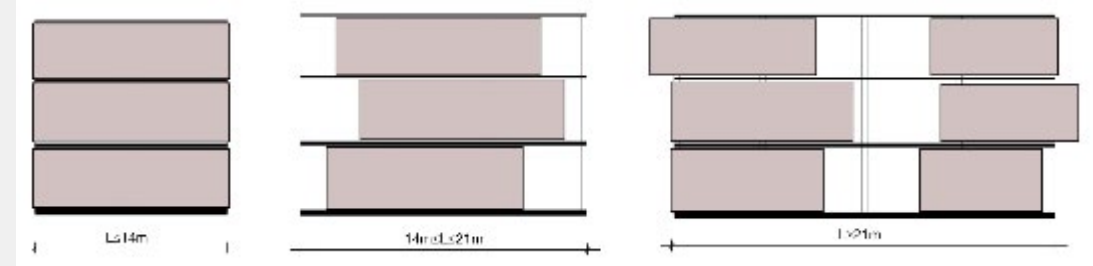
Configurazione tipo che porta ad un elevato sfruttamento della superficie disponibile. Costituisce una rappresentazione tipo della tipologia "A cappotto" con l'involucro isolato che racchiude il volume interno organizzato secondo uno schema a duplex.

In questa configurazione diminuisce la percentuale di spazi di relazione esterni comuni.

Edificio industriale esistente con manica larga 21.50 m

Le regole compositive e di trasformazione

REGOLE DI INTEGRAZIONE DEI NUOVI VOLUMI



Per edifici aventi una larghezza di manica inferiore a 14 m la distribuzione sarà di tipo tradizionale con corpi scala centrali che servono più unità abitative. Le unità abitative possono avere o meno il doppio affaccio a seconda della tipologia di distribuzione orizzontale e della tipologia di alloggi.

Nel caso di larghezze di manica compresi fra 14 e 21 m la distribuzione orizzontale può essere centrale o laterale e ogni unità può avere pertinenze esterne coperte private di dimensioni variabili a seconda dell'arretramento rispetto al filo di facciata dell'edificio esistente (logge).

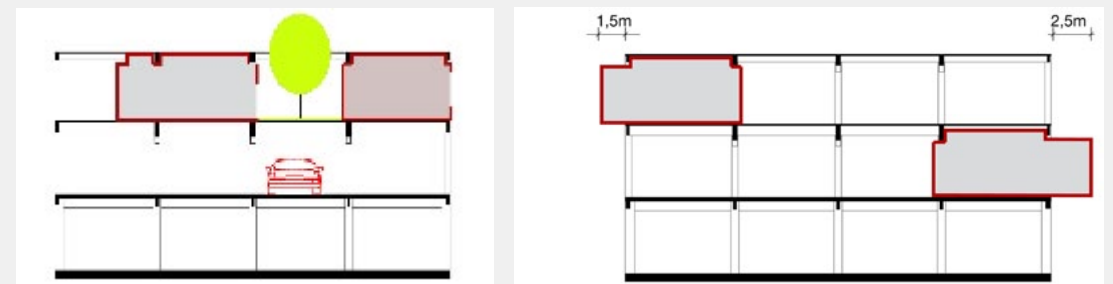
Per larghezze di manica superiore ai 21 m si ipotizza la presenza di unità abitative differenti sui due affacci servite da una distribuzione centrale che assume la connotazione di atrio – strada di relazione interna.

RAPPORTI DI RELAZIONE CON LE FACCIATE ESISTENTI

Sbalzi delle unità abitative sui fronti dell'edificio: ogni unità abitativa, strutturalmente indipendente rispetto all'edificio esistente, può arretrare o uscire a sbalzo rispetto al filo degli orizzontamenti esistenti per una distanza massima di 1,50 m su fronte strada e 2,50 m su fronte cortile.

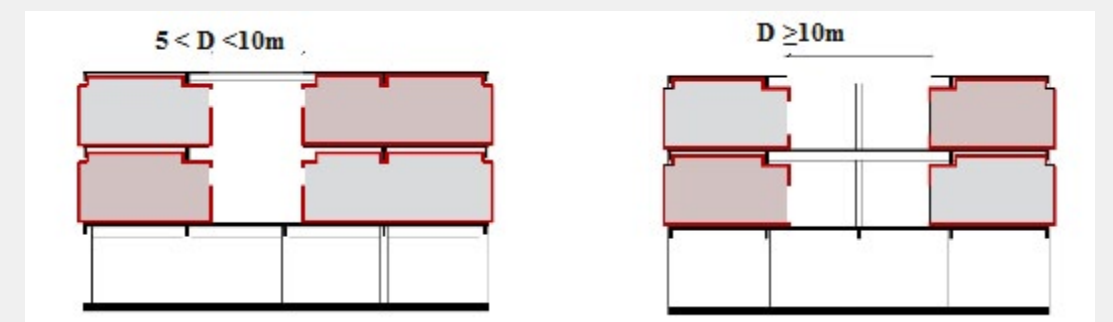
SPAZI ESTERNI E SERVIZI

Integrazione del verde e possibilità di accesso con auto a tutti i livelli dell'edificio: il progetto integra spazi verdi privati e comuni all'interno dell'edificio attraverso la creazione di giardini e patii verdi.



SPAZI INTERNI

Nel caso di unità abitative che si affacciano su percorsi di distribuzione interni, il progetto prevede gradi di permeabilità visiva differenti in relazione alla distanza fra le stesse e il taglio di porzioni di solaio di copertura e interpiano per la creazione di pozzi di luce interni.





TECNOLOGIA >>>

CASAZERA mira al maggior livello di prefabbricazione in stabilimento ed integrazione impiantistica possibile. La tecnologia costruttiva si basa sulla prefabbricazione leggera a secco, ossia l'assemblaggio meccanico di materiali stratificati di vario tipo, su una intelaiatura in legno. Nel caso delle tecnologie a secco, la costruzione risulta velocizzata (assenza dei tempi di asciugatura), l'esecuzione più precisa (si eliminano le aleatorietà tipiche degli elementi creati direttamente in sito), e i rifiuti e gli sfridi sensibilmente ridotti. Esse presentano quindi un'intrinseca propensione all'ecocompatibilità grazie ad una serie di peculiarità che si possono così riassumere:

- › Progettabilità: in linea di principio le soluzioni tecniche vengono create specificamente per ogni intervento, accostando materiali specializzati funzionalmente e di spessore adeguato. Questa modalità operativa consente di rispondere puntualmente alle necessità prestazionali di ogni singolo progetto, che sono variabili (in quanto dipendenti dal contesto) e sempre più stringenti. Le possibilità combinatorie degli strati e la variabilità degli spessori consentono un utilizzo efficiente dei materiali, ciascuno con un ruolo definito, evitando sprechi di risorse e duplicazione delle funzioni.
- › Reversibilità: la modalità di montaggio a secco minimizza i tempi di lavorazione in cantiere e permette di ridurre l'energia incorporata nell'edificio a causa delle operazioni di trasporto e costruzione. La bassa energia delle connessioni, in genere reversibili, consentono con estrema facilità le operazioni di manutenzione durante la vita utile dell'edificio.
- › Riciclabilità delle parti: la reversibilità dell'assemblaggio e la separazione fra i diversi componenti comportano una naturale propensione al disassemblaggio finale e al riutilizzo o riciclaggio delle parti.

ENERGIA >>>

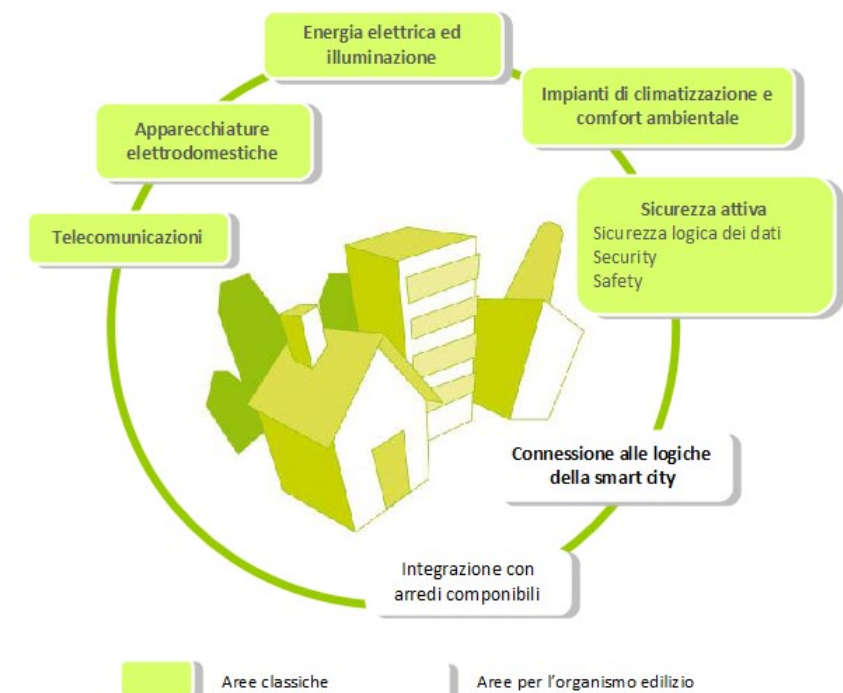
La migliore strategia energetica e scelta del sistema impiantistico è definibile in relazione agli obiettivi di sostenibilità energetica ed ambientale che si vogliono raggiungere, ai vincoli normativi cogenti. Vi sono alcune variabili "site specific" difficilmente controllabili ad una fase di concept quale dimensioni dell'intervento, disponibilità di risorse energetiche rinnovabili in sito, livello di comfort atteso, ecc.

Tuttavia, il concept energetico di CASAZERA integra il sistema edificio-impianto con l'obiettivo di massimizzare le sinergie per il raggiungimento di un'elevata prestazione energetica – ambientale. Nel rispetto dei massimi livelli di comfort, sicurezza e qualità, si raggiunge operando su più leve:

- › contenimento della domanda energetica: la progettazione integrata consente l'ottimizzazione passiva dell'edificio (sfruttamento di tecnologie di tipo passivo per lo sfruttamento e controllo delle risorse naturali in regime invernale ed estivo – luce naturale, aria, energia solare - elevato grado di isolamento dell'involucro edilizio) una completa integrazione architettonica ed ottimizzazione distributiva degli impianti all'interno dell'edificio (cavedi tecnici verticali integrati alla struttura edilizia, integrazione architettonica dei pannelli solari e fotovoltaici, ecc.);
- › uso razionale dell'energia: installazione di sistemi tecnologici ad elevato rendimento e ottimizzazione della gestione e manutenzione in fase d'uso. L'edificio

è dotato di un impianto di riscaldamento, produzione ACS e raffrescamento centralizzato con regolazione ambientale e contabilizzazione degli usi e dei consumi individuale.

- › sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili disponibili in sito: nella logica della direttiva europea EPBD recast 2010/31/EU, di prossimo recepimento in Italia e del D.Lgs 28/2011 (attuazione della direttiva 2009/28/CE) si massimizza l'uso delle fonti energetiche rinnovabili nella copertura percentuale del fabbisogno energetico per riscaldamento, ACS, raffrescamento ed usi elettrici in relazione alle potenzialità del sito, tipologia architettonica e convenienza economica. Si prevede pertanto l'installazione in copertura di un impianto solare fotovoltaico e solare termico
- › integrazione di un sistema di automazione e controllo dell'edificio (BMS) per massimizzare l'efficienza energetica degli impianti in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione.
- › adozione di soluzioni che minimizzino le problematiche legate alla conduzione e manutenzione degli impianti favorendo la possibilità di gestione condominiale.
- › home automation e building automation



VERDE >>>

Innesto del verde all'interno dell'edificio, verde ornamentale e/o produttivo (orto, frutteto), al fine di stimolare una moderna sensibilità ecologica nell'utente finale.

Il progetto infatti mira a promuovere un diverso modello culturale di vivere, all'interno del quale l'utente è fortemente responsabilizzato e cosciente degli impatti che il suo comportamento ha sull'ecosistema locale.





4. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERA_00





4. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERA_00

CASAZERA_00 è lo sviluppo progettuale del concept CasaZera.
Il contesto progettuale è definito dalle seguenti ipotesi:

- › **UTENZA:** l'utenza di riferimento ha caratteri propri ed innovativi rispetto al processo edilizio tradizionale in quanto è variegata e con richieste specifiche: si considera un utente attivo, con livello culturale e consapevolezza medio-alta, ma con ridotte capacità economiche-finanziarie, attento alle spese di gestione negli anni. Forte è la richiesta di spazi comuni per la condivisione e la socialità, nell'ottica di un modello comunitario di vicinato.
- › **OGGETTO:** l'oggetto della trasformazione è una porzione di un edificio industriale con struttura portante a telaio ed orizzontamenti esistenti in calcestruzzo armato (tipologia analoga alla Manifattura). La struttura si sviluppa su due piani fuori terra con andamento planimetrico ad L: ci sarà pertanto un fronte strada esterno ed un affaccio su una pertinenza interna (cortile ad esempio).



L'intervento applicativo si pone fra gli obiettivi la verifica e lo sviluppo dei seguenti obiettivi:

- › Innesso di nuovi volumi autonomi all'interno della struttura industriale esistente
- › Mixité funzionale e mixité sociale
- › Qualità architettonica e spaziale
- › Qualità energetico-ambientale
- › Contenimento dei costi di costruzione



4.1 L'architettura

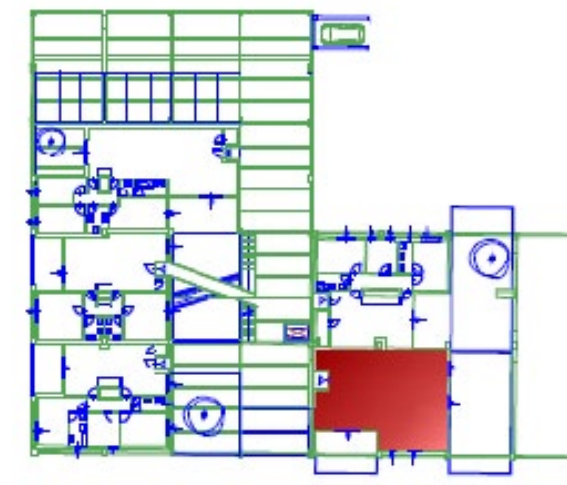
Il programma funzionale dell'edificio, in relazione alla domanda abitativa, individua alcune tipologie funzionali che vengono integrate nel progetto secondo la logica della mixité funzionale e sociale. All'interno dell'edificio sono presenti quattro unità tipologiche: villa, cluster, unità casa-lavoro, commerciale.

COMMERCIALE >>> al piano terra sono presenti n. 2 unità commerciali aventi l'affaccio diretto sul fronte strada. La progettazione delle unità risponde a molteplici esigenze ed è espressione della volontà di legare l'intervento alla dimensione urbana offrendo spazi per servizi alla comunità allargata.

UNITÀ CASA LAVORO >>> il primo livello si sviluppa al piano terra con diretto accesso dall'esterno. Le unità casa-lavoro sono alloggi duplex di dimensioni variabili (in totale n. 3 unità)

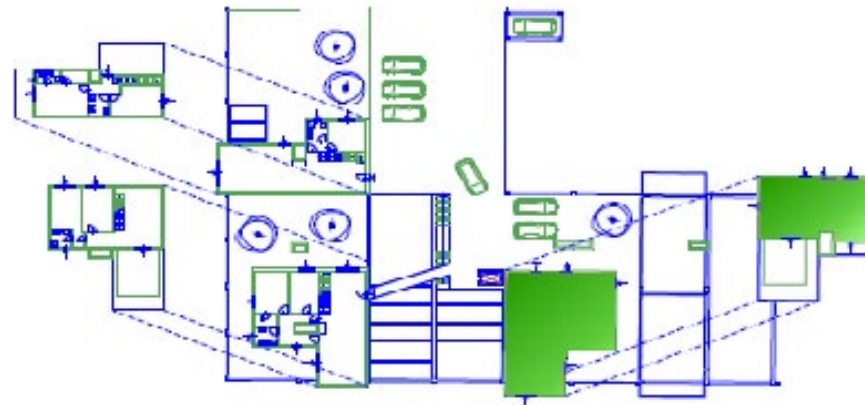


CLUSTER DI ALLOGGI >>> n. 9 unità abitative collocate al primo e secondo piano fuori terra che si sviluppano su un unico livello. Hanno l'accesso indipendente e sono accessibili tramite un'area di circolazione condominiale coperta caratterizzata dall'integrazione di verde e camini di luce.





VILLE IN COPERTURA >>> n. 3 ville collocate in copertura che si sviluppano su due piani fuori terra con area pertinenziale verde privata e possibilità di accesso diretto con auto.



Si genera un'architettura residenziale intensiva costruita con i pieni ma anche con i vuoti che definiscono, fisicamente a livello del terreno ma percettivamente anche ai livelli superiori, una continuità con la città e con il tessuto di relazioni.

Le regole compositive perseguite nel progetto della nuova architettura creano tagli volumetrici all'interno del corpo di fabbrica in punti diversificati, rendendo più permeabili alla luce e all'aria le varie unità abitative offrendo la possibilità di generare ai vari livelli spazi esterni privati o semi-privati ai quali gli abitanti potranno assegnare un ruolo e un'identità personalizzata.

Ogni unità abitativa si sviluppa attorno ad un cuore caldo, un camino a legna/pellets tecnologicamente integrato al sistema impiantistico, ma con modalità di controllo integralmente affidata all'utenza. Un elemento architettonico qualificante, elemento di aggregazione e convivialità legato all'idea cara del "focolare". Inoltre a livello macro, connette il progetto ad un discorso più ampio incentivando l'integrazione tra mondo agricolo e mondo urbano, dando valore economico agli sfridi delle aree boscate.

L'integrazione architettonica del camino ha portato al progetto di torri di ventilazione, elementi baricentrici e sviluppati in altezza, come perni attorno al quale si dispongono gli elementi (vani, moduli). All'interno delle unità i camini sono sempre posizionati in una parte dove sia possibile ribassare, per poter distribuire la ventilazione nei vari vani.



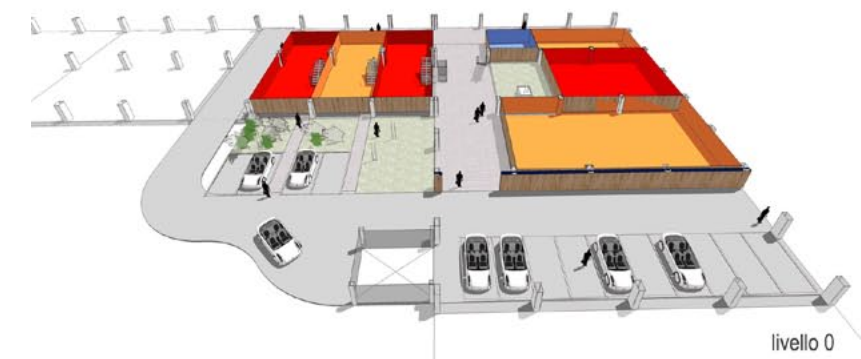
livello 3



livello 2

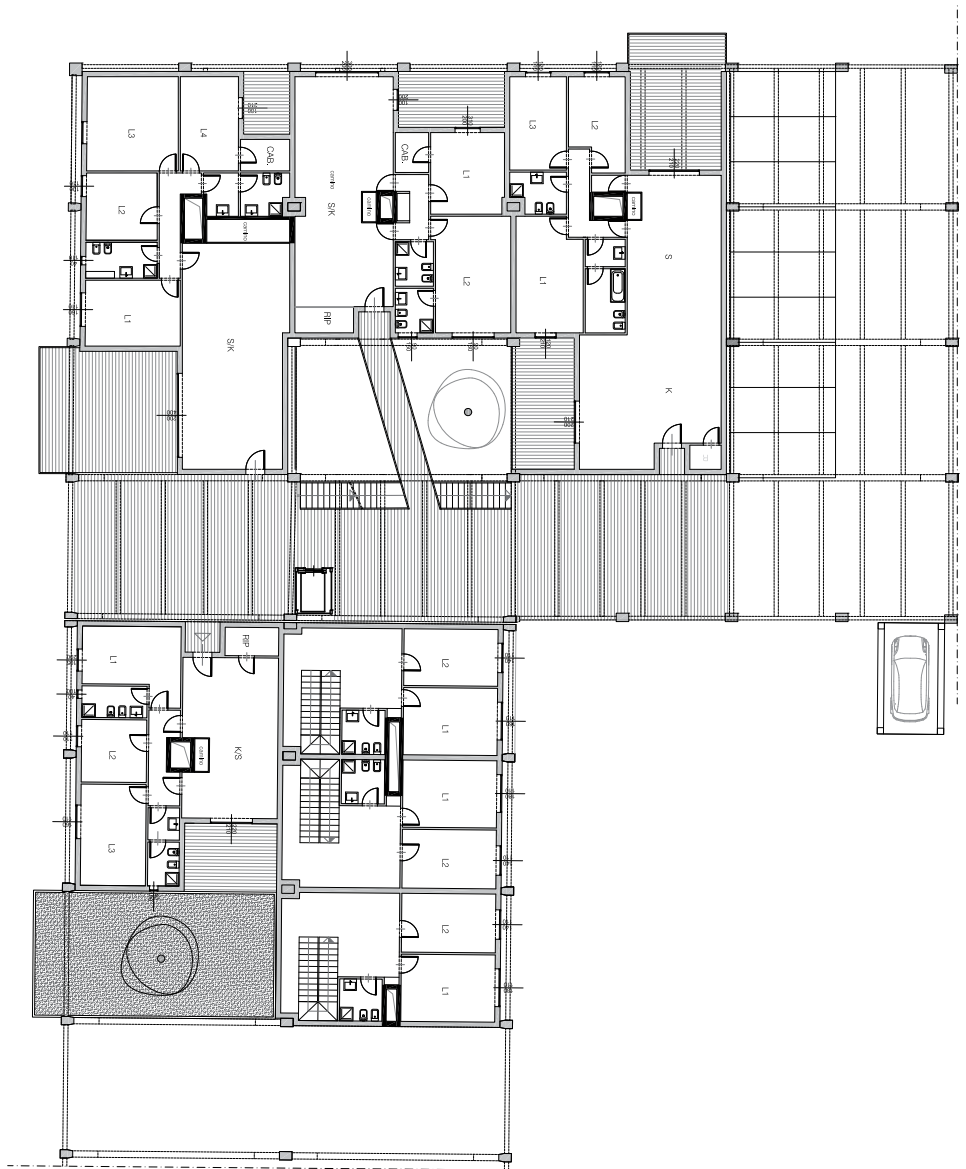


livello 1



livello 0

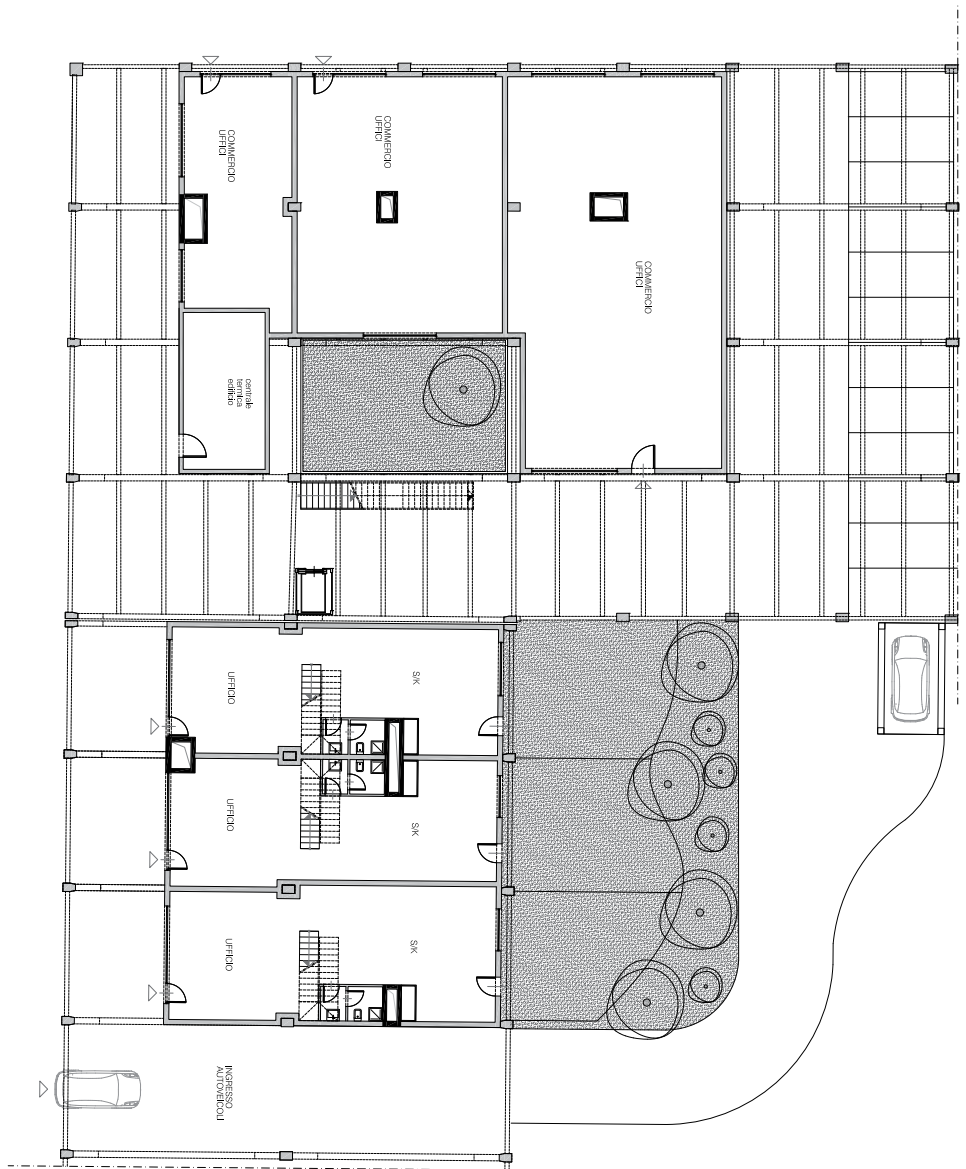




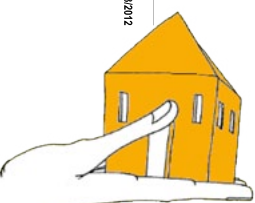
PIANTA PIANO PRIMO



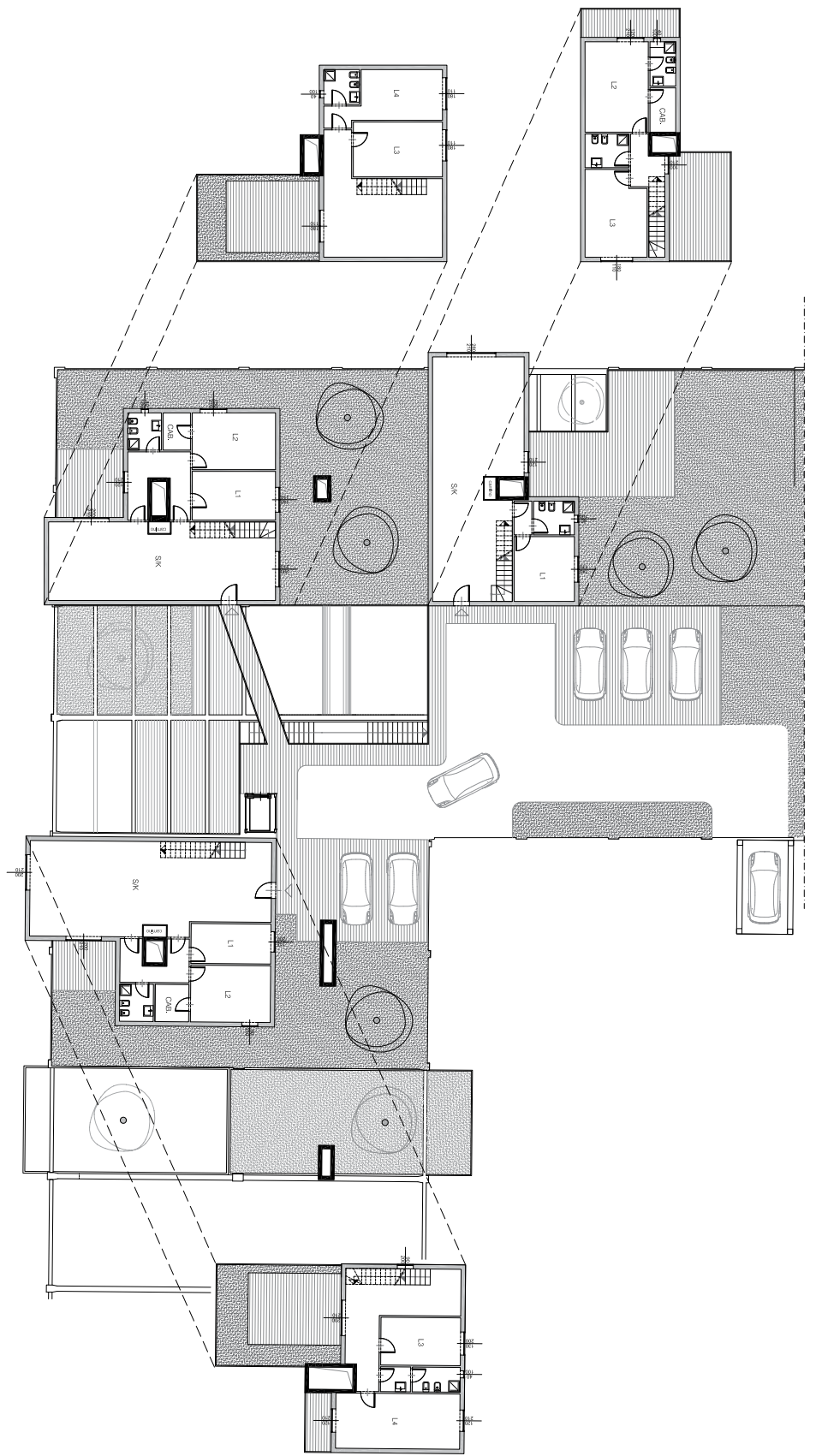
Piano Piano Primo - Scala 1:100
EcoArmando - Piano
Vinc: 02/03/2012



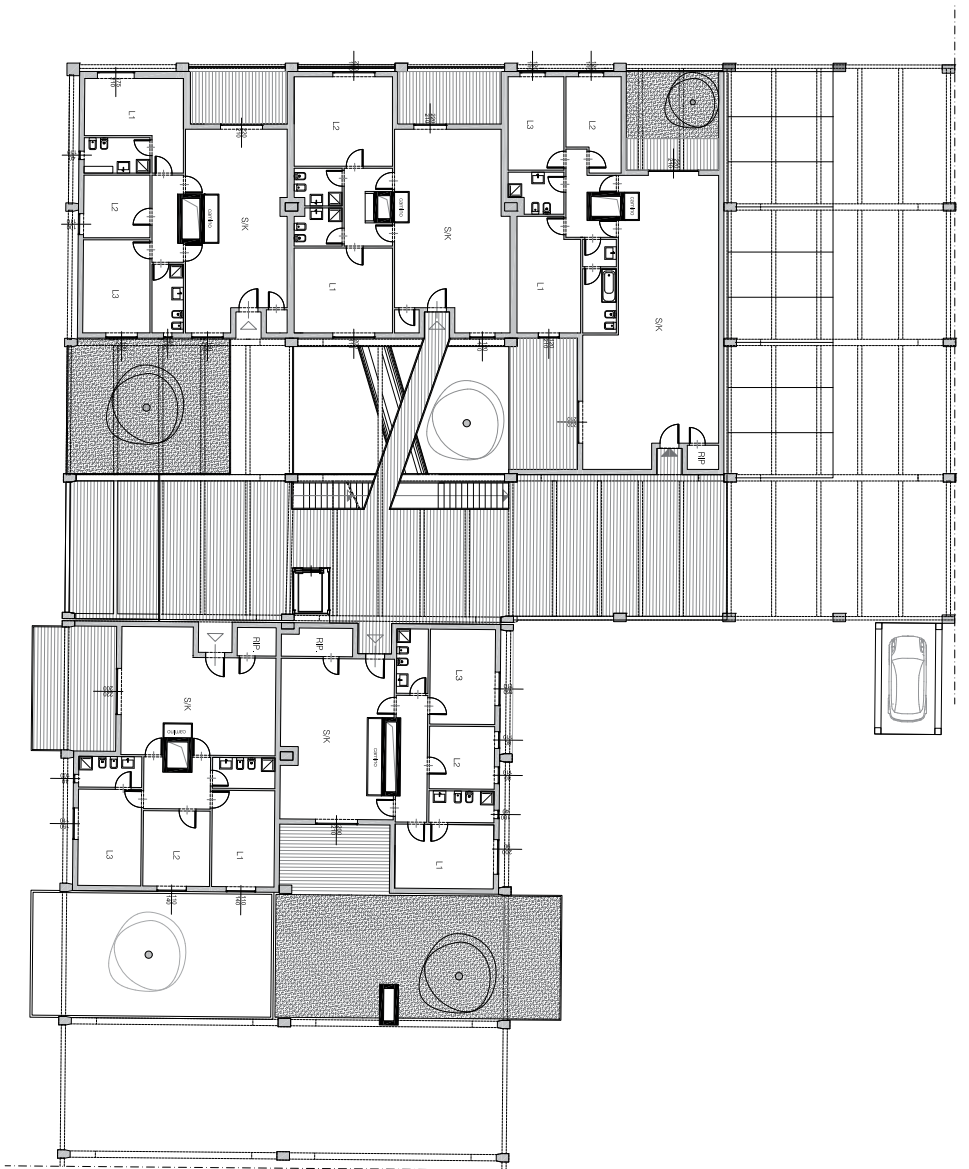
PIANTA PIANO TERRA



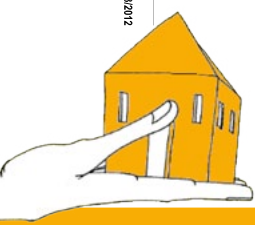
Piano Piano Primo - Scala 1:100
EcoArmando - Piano
Vinc: 02/03/2012



PIANTA PIANO COPERTURA



PIANTA PIANO SECONDO





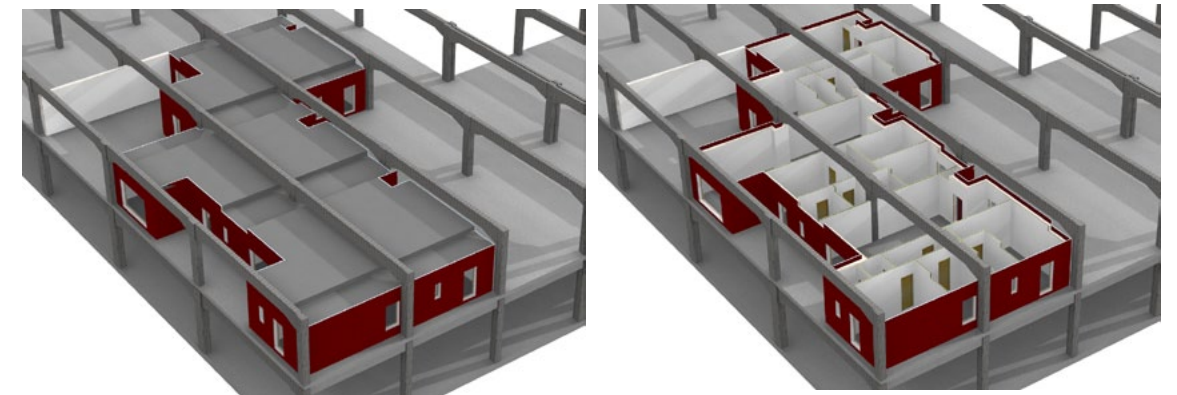
4.2 Tecnologia: il sistema edilizio

Ogni unità abitativa o cluster di unità abitative è strutturalmente indipendente rispetto alla struttura industriale esistente. Pertanto i nuovi volumi si appoggiano ai solai interpiano e sono autoportanti. Tutte le superfici che racchiudono il volume riscaldato sono termicamente disperdenti, quindi isolate. A seconda dell'esposizione o meno delle superfici agli agenti atmosferici esterni l'involucro e la struttura risponde a requisiti prestazionali differenti (tenuta all'acqua, al vento, resistenza ai carichi verticali ed orizzontali, ecc.).

Questa scelta consente la massima flessibilità progettuale rispetto alle caratteristiche della struttura esistente, disaccoppia termicamente ed acusticamente le unità abitative.

Il progetto tecnologico e costruttivo contempla la possibilità di massimizzare la prefabbricazione in stabilimento ipotizzando la consegna in cantiere di singole unità abitative (o cluster di alloggi) per parti già pre-assemblate con integrazione possibile delle dotazioni impiantistiche.

Le pareti esterne così come alcuni setti interni sono portanti.



La tecnologia costruttiva lignea adottata è a telaio in ragione di alcuni fattori chiave:

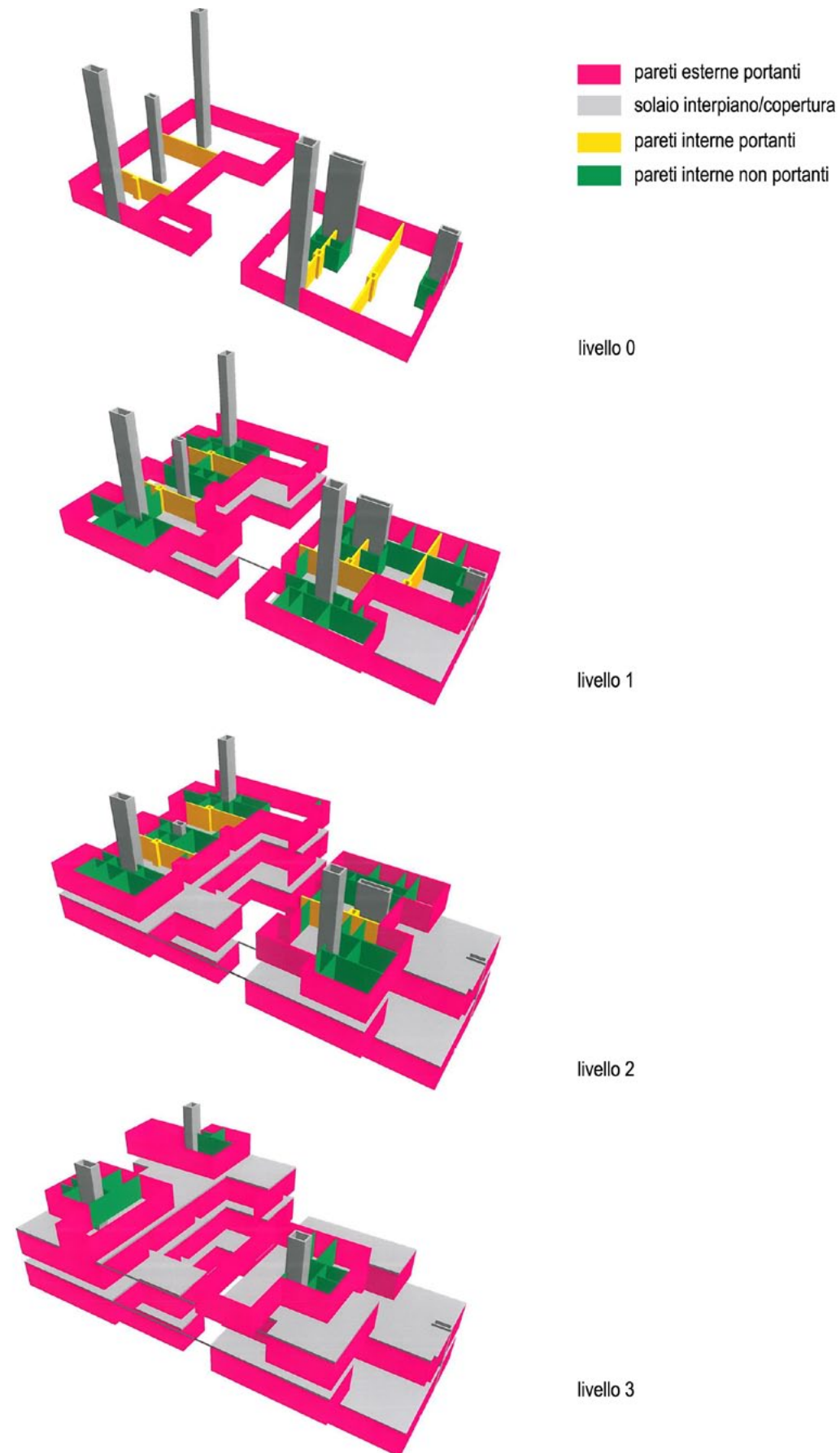
- › Maggior flessibilità e adattabilità al progetto architettonico
- › Contenimento dello spessore totale delle pareti esterne in ragione dell'elevato livello di prestazione termica richiesta
- › Maggiore flessibilità nel progetto del cantiere
- › Maggiore prefabbricabilità del pacchetto parete
- › Minor livello di costo in relazione all'esperienza consolidata del partner di progetto.

In generale, la struttura/involucro di parete/solaio dei nuovi volumi è costituita da una struttura portante a telaio in legno massello giuntato a montanti verticali continui, tamponata con pannelli di legno in OSB o DWD, all'interno della quale viene collocato il materiale isolante in fibra di cellulosa. Il completamento dei pacchetti di parete e solaio con successivi strati funzionali (isolamento termico, tenuta all'acqua, ecc.) varia in funzione dell'esposizione e dei requisiti prestazionali richiesti.

In generale, si prevede sul lato interno una controparete tecnica costituita da sottostruttura in legno e pannello di finitura interno in gesso fibra per consentire l'integrazione impiantistica. Sul lato esterno il controllo dei ponti termici lineari e puntuali richiede la realizzazione di un cappotto esterno in polistirolo espanso grafitato che diventa anche il supporto per l'intonaco di finitura esterno.

La scelta del materiale isolante è orientata da motivazioni di carattere tecnico-economico.





Nel dettaglio, i materiali isolanti scelti hanno le seguenti caratteristiche:

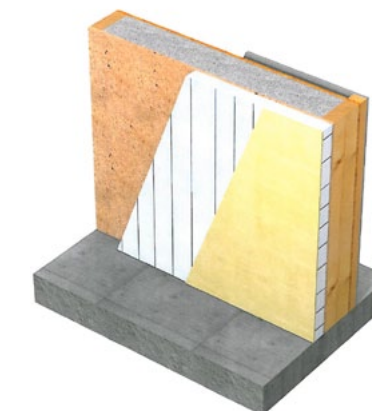
› Fibra di cellulosa: materiale isolante ricavato dalla carta di giornale riciclata, è traspirante e igroscopico, in grado di assorbire umidità dall'ambiente e cederla successivamente; ha un buon comportamento fonoisolante e fonoassorbente, e non contiene sostanze tossiche. La fibra di cellulosa è riutilizzabile e riciclabile.

› Polistirene espanso sinterizzato espanso (tipo Neopor): materiale isolante sintetico, ha una struttura cellulare a celle chiuse; presenta un maggiore impatto ecologico rispetto agli isolanti di origine naturale, ma offre buone caratteristiche isolanti per l'applicazione a cappotto esterno in termini di durabilità e stabilità. L'EPS è interamente riciclabile. A fine vita: può essere macinato e poi mescolato a polistirene espanso vergine per produrre nuovi imballi e componenti di alleggerimento per l'edilizia.

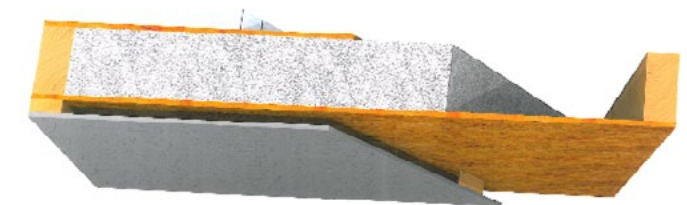
La definizione dell'involucro edilizio, in termini di stratigrafia puntuale di progetto, deriva dalla verifica del raggiungimento delle prestazioni energetiche globali attese per le diverse tipologie abitative individuate.

	Villa	Cluster	Casa-lavoro
CLASSE ENERGETICA ATTESA *	A+ (<27 kWh/m2anno)	A (<44 kWh/m2anno)	A (<44 kWh/m2anno)
*secondo la classificazione energetica adottata dalla Regione Piemonte			

Di conseguenza, lo spessore del pannello isolante in polistirene sinterizzato espanso esterno varia al variare del valore di trasmittanza termica degli elementi di involucro richiesto. Tale dato è influenzato sia dalla prestazione energetica globale attesa, sia dal rapporto S/V dell'unità calcolata.



parete verticale esterna



solaio di copertura

Il solaio inferiore poggia sulla soletta in laterocemente esistente ed è costituito da un telaio in legno con interposto l'isolamento termico in polistirene. Ai fini dei calcoli termotecnici si valuta l'apporto della soletta quale strato termico.

Di seguito si riportano schede con le caratteristiche termiche ed igrometriche dell'involucro edilizio a progetto secondo le differenti tipologie abitative individuate:

- › unità casa-lavoro e cluster
- › villa in copertura





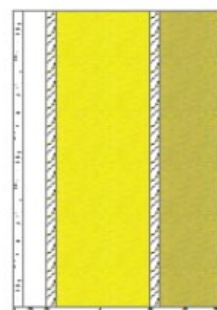
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - unità casa-lavoro e cluster

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete perimetrale Casa-Lavoro e Cluster

Codice: **M2**

Trasmittanza termica	0,128	W/m²K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,134	W/m²K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	353	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	17,702	10 ⁻¹² kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	58	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	29	kg/m²
Trasmittanza periodica	0,027	W/m²K
Fattore attenuazione	0,208	-
Sfasamento onda termica	-11,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello di gessofibra	15,00	0,320	0,047	1150	1,10	13
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
3	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
4	Fibre cellulosiche	160,00	0,040	4,000	60	2,10	2
5	Pannello in fibra di legno DWD	15,00	0,130	0,115	570	1,70	11
6	Polistirolo Neopor	100,00	0,032	3,125	15	1,50	100
7	Intonaco di calce e gesso	8,00	0,700	0,011	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

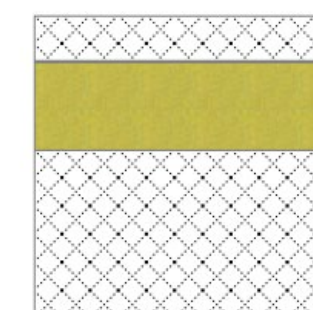
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - unità casa-lavoro e cluster

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento Casa-Lavoro e Cluster

Codice: **P2**

Trasmittanza termica	0,172	W/m²K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,180	W/m²K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,365	10 ⁻¹² kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	867	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	867	kg/m²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m²K
Fattore attenuazione	0,059	-
Sfasamento onda termica	-14,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	80,00	0,900	0,089	1800	0,88	30
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene	160,00	0,030	5,333	15	1,50	100
4	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-





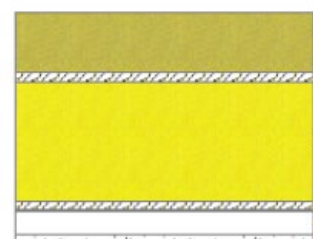
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - unità casa-lavoro e cluster

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura Casa-Lavoro e Cluster

Codice: **S2**

Trasmittanza termica	0,119	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,125	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	383	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,863	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	43	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	35	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,158	-
Sfasamento onda termica	-12,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,036	2,778	30	1,25	300
2	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
3	Fibre cellulosiche	200,00	0,040	5,000	60	2,10	2
4	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,250	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

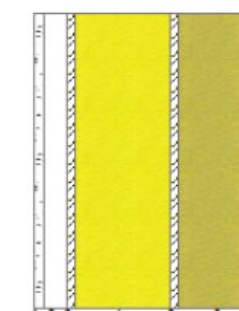
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - villa in copertura

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete Perimetrale Villa

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	0,110	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,116	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	393	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	13,074	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	58	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	30	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,175	-
Sfasamento onda termica	-11,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello di gessofibra	15,00	0,320	0,047	1150	1,10	13
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
3	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
4	Fibre cellulosiche	160,00	0,040	4,000	60	2,10	2
5	Pannello in fibra di legno DWD	15,00	0,130	0,115	570	1,70	11
6	Polistirolo Neopor	140,00	0,032	4,375	15	1,50	100
7	Intonaco di calce e gesso	8,00	0,700	0,011	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-





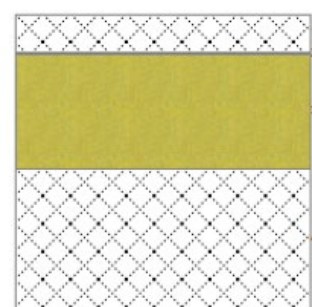
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - villa in copertura

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento Villa*

Codice: **P1**

Trasmittanza termica	0,118	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,124	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,360	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	868	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	868	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,055	-
Sfasamento onda termica	-15,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,900	0,089	1800	0,88	30
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene	240,00	0,030	8,000	15	1,50	100
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

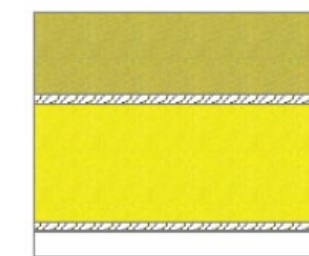
INVOLUCRO OPACO DISPERDENTE - villa in copertura

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura Villa*

Codice: **S1**

Trasmittanza termica	0,105	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,110	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	423	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,821	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	45	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	36	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,128	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso con pelle	140,00	0,036	3,889	30	1,25	300
2	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
3	Fibre cellulosiche	200,00	0,040	5,000	60	2,10	2
4	Pannello in fibra di legno OSB	15,00	0,130	0,115	650	1,70	40
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,250	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-





4.3 Tecnologia: il sistema impiantistico

Il sistema impiantistico a servizio dell'edificio è sviluppato in accordo al concept progettuale iniziale, adattato in ragione del contesto di progetto assunto quale case study.

Fin dalle prime fasi, risulta chiaro che il panorama delle strategie adottabili è ampio e differente per filosofia, complessità tecnologica, affidabilità costi di realizzazione, manutenzione.

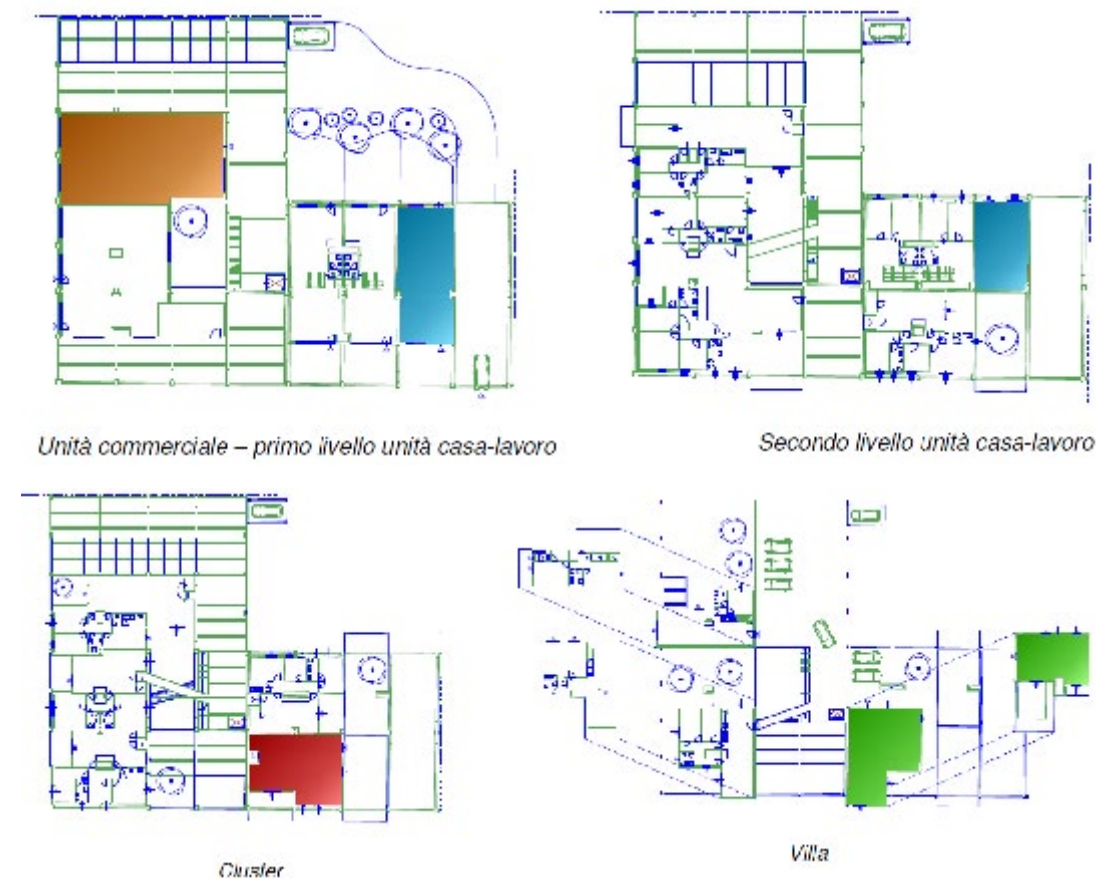
Di seguito si illustrano le soluzioni tecnologiche adottate per i seguenti sistemi:

- › impianto di climatizzazione, produzione ACS
- › impianto domotico
- › impianto elettrico
- › illuminazione

4.3.1 Impianto di climatizzazione e produzione ACS

Alla base del progetto dell'impianto di climatizzazione vi sono le seguenti assunzioni di base.

All'interno dell'edificio sono presenti quattro unità tipologiche: villa, cluster, unità casa-lavoro, commerciale. Ad ognuna di queste tipologie sono stati associati dei bisogni e delle tipologie impiantistiche, ma resta la libertà di poter associare ad ogni unità tipologica una diversa soluzione impiantistica per soddisfare i differenti bisogni. L'impianto nel suo schema generale è stato concepito proprio per consentire questa flessibilità di configurazione.

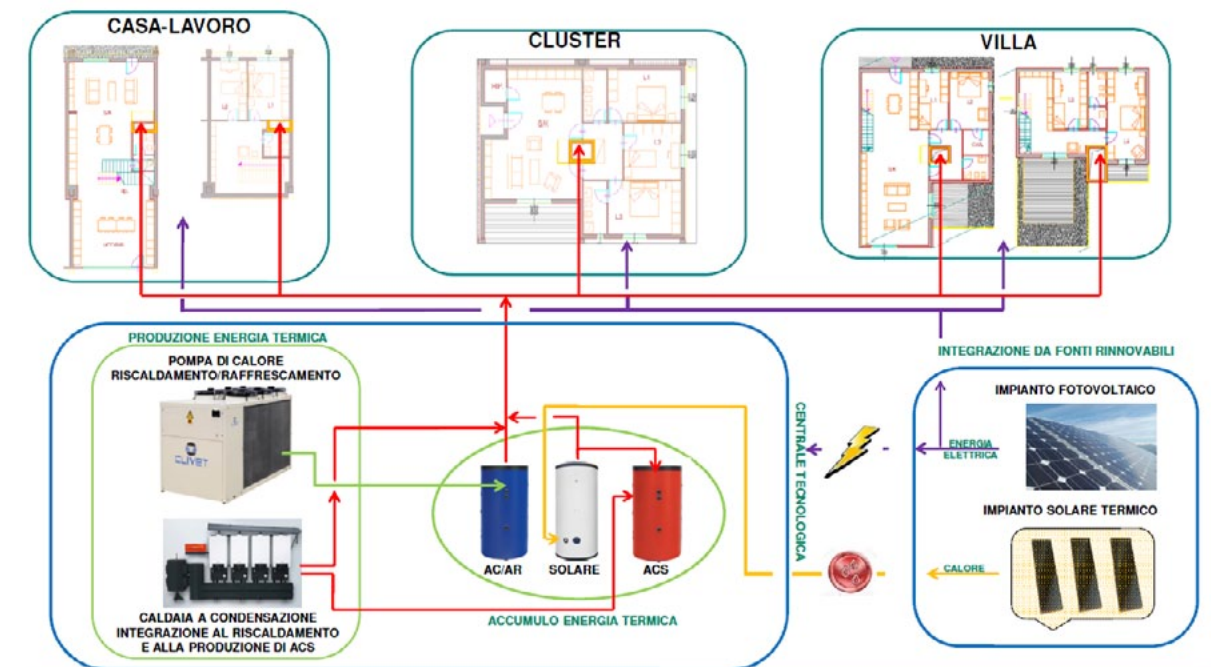


L'impianto di climatizzazione è deputato al soddisfacimento di determinati bisogni, quali:

› Riscaldamento ambientale. Tutte le unità, indipendentemente da destinazione d'uso e tipologia, presenti all'interno dell'edificio saranno caratterizzate dalla disponibilità di riscaldamento ambientale e del rinnovo dell'aria eseguito tramite ventilazione meccanica con recupero.

› Condizionamento estivo. Le destinazioni d'uso caratterizzate dalla presenza di un impianto a tutt'aria (nel caso in esame il commerciale e l'unità casa-lavoro) e idronico con unità di trattamento aria (nel caso in esame la villa) potranno avere un vero e proprio condizionamento degli ambienti con abbattimento dei carichi sensibili e latenti. Qualora vi sia un impianto idronico con ventilazione meccanica con recupero termico sull'aria espulsa (nel caso in esame il cluster) sarà possibile solo l'abbattimento di parte dei carichi sensibili dell'ambiente a causa dell'assenza di una batteria alimentata da acqua refrigerata con funzione di deumidificazione. Tutte le destinazioni d'uso, in quanto caratterizzate da ventilazione meccanica, potranno beneficiare del free-cooling.

› Acqua calda sanitaria. Tutte le destinazioni d'uso residenziali (fa pertanto eccezione esclusivamente il commerciale al piano terra) sono caratterizzate dalla disponibilità di acqua calda sanitaria.



L'impianto di climatizzazione è composto dai seguenti **SOTTOSISTEMI**:

ENERGY HUB

L'“Energy Hub” è il **sistema di connessione** tra i generatori di energia termofrigorifera centralizzati (compresi quelli alimentati a fonti rinnovabili), ed i sistemi di emissione per la climatizzazione ambientale e di erogazione dell'acqua calda sanitaria.

Le caratteristiche dell'“Energy Hub” sono:

- › Garantire la massima flessibilità con possibilità di connettere uno o più sistemi di generazione (anche diversi l'uno dall'altro) e di emissione
- › Massimizzare l'utilizzo delle fonti rinnovabili (in particolare solare termico), di sistemi efficienti (ad esempio pompe di calore qualora presenti) e di generatori alimentati da





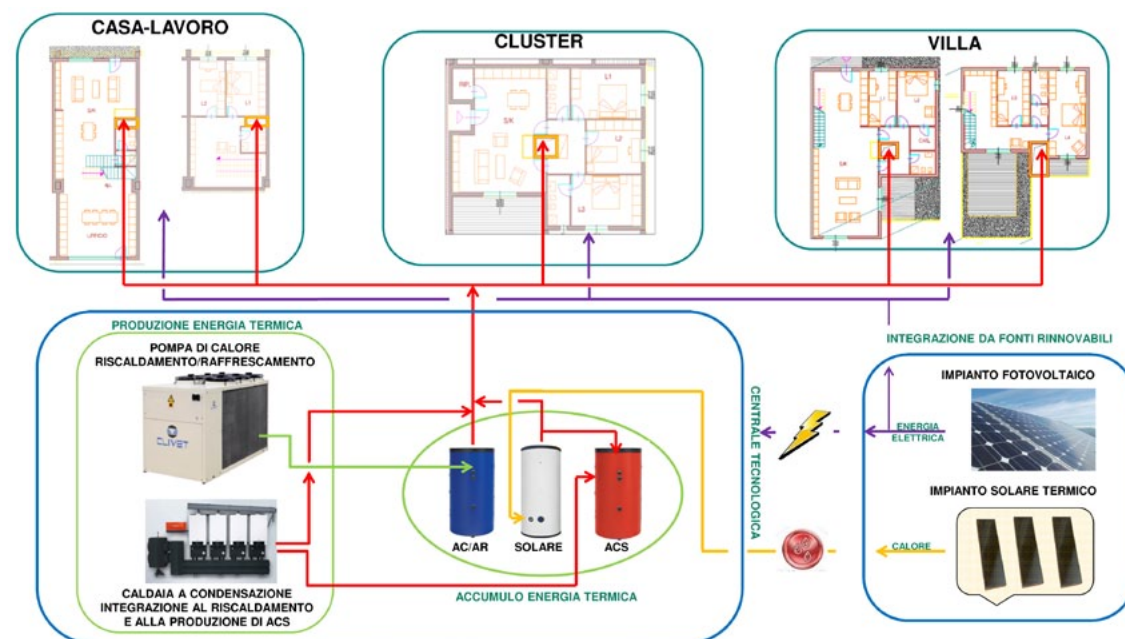
combustibili alternativi a quelli convenzionali.

- › Ridurre le perdite di distribuzione
- › Rispettare i vincoli di legge (come ad esempio la realizzazione di impianti centralizzati)
- › Standardizzare la realizzazione attraverso l'utilizzo di componenti di mercato assemblabili rapidamente in opera con possibilità di produrre alcune porzioni in officina nell'ottica della riduzione dei tempi di esecuzione in cantiere.

L' "Energy Hub" sarà costituito essenzialmente da **sistemi di accumulo dell'energia termo-frigorifera e del sistema di distribuzione e regolazione**, concepiti in uno schema integrato realizzato in una centrale termica.

Lo schema di cui sopra prevede tre serbatoi di accumulo:

- › Uno per la climatizzazione ambientale a commutazione stagionale (acqua calda nella stagione di riscaldamento ad una temperatura di circa 35 °C e acqua refrigerata nella stagione di raffreddamento 15 °C).
- › Uno per la produzione di acqua calda ad uso igienico sanitario (ad una temperatura di circa 65 °C).
- › Un accumulo dell'energia solare che potrà fornire l'energia termica prodotta dai pannelli ai serbatoi per riscaldamento e acqua calda sanitaria in funzione del suo livello termico.



Questa configurazione dell' "Energy Hub" costituita dai succitati serbatoi di accumulo è caratterizzata dalle seguenti potenzialità:

- › Accumulo dell'energia termica prodotta dai collettori solari termici all'interno di un serbatoio a temperatura non controllata così da permettere all'impianto solare di lavorare ad alta efficienza. In relazione al livello termico raggiunto dall'acqua nel serbatoio solare, potrà essere alimentato il serbatoio per il riscaldamento (Temperatura tra i 30 e i 60°C circa) o quello dell'acqua calda sanitaria (Temperature superiori a 60°C);

- › Produzione di acqua calda per riscaldamento a bassa temperatura (35°C) con elevate efficienze da parte di pompe di calore reversibili (utilizzate come refrigeratori in estate) o caldaie a condensazione;
- › Minori perdite dell'accumulo e della rete di distribuzione dovute alla distribuzione dell'acqua calda il più possibile a bassa temperatura;
- › Riserva inerziale per il gruppo frigo;
- › Possibilità di recupero del calore di condensazione dei gruppi frigoriferi in estate per la produzione di acqua calda sanitaria.

SISTEMI DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA

La flessibilità offerta dal concetto di "Energy Hub" permette di utilizzare in alternativa i seguenti **generatori di energia termo-frigorifera**: caldaie a condensazione, teleriscaldamento, pompe di calore reversibili, caldaie a biomassa ecc.

Un **impianto solare termico centralizzato** integrerà la produzione di energia termica per il riscaldamento ambientale e l'acqua calda sanitaria. Nell'ipotesi di una superficie di circa 4 m² per unità abitativa caratterizzata da richiesta di acqua calda sanitaria (escluse quindi le unità commerciali) si ha una superficie complessiva di circa 60 m².

In prima approssimazione sarà previsto un **impianto fotovoltaico** da 1 kWp (a servizio della singola unità abitativa. Valutazioni di tipo normativo (rispetto della direttiva RES) o economiche/gestionali potranno portare alla revisione della suddetta quantità.

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE A LIVELLO DI UNITÀ ABITATIVA

La flessibilità offerta dal concetto di "Energy Hub" permette di realizzare, per la **climatizzazione degli ambienti, in alternativa un impianto idronico o un impianto a tutt'aria**.

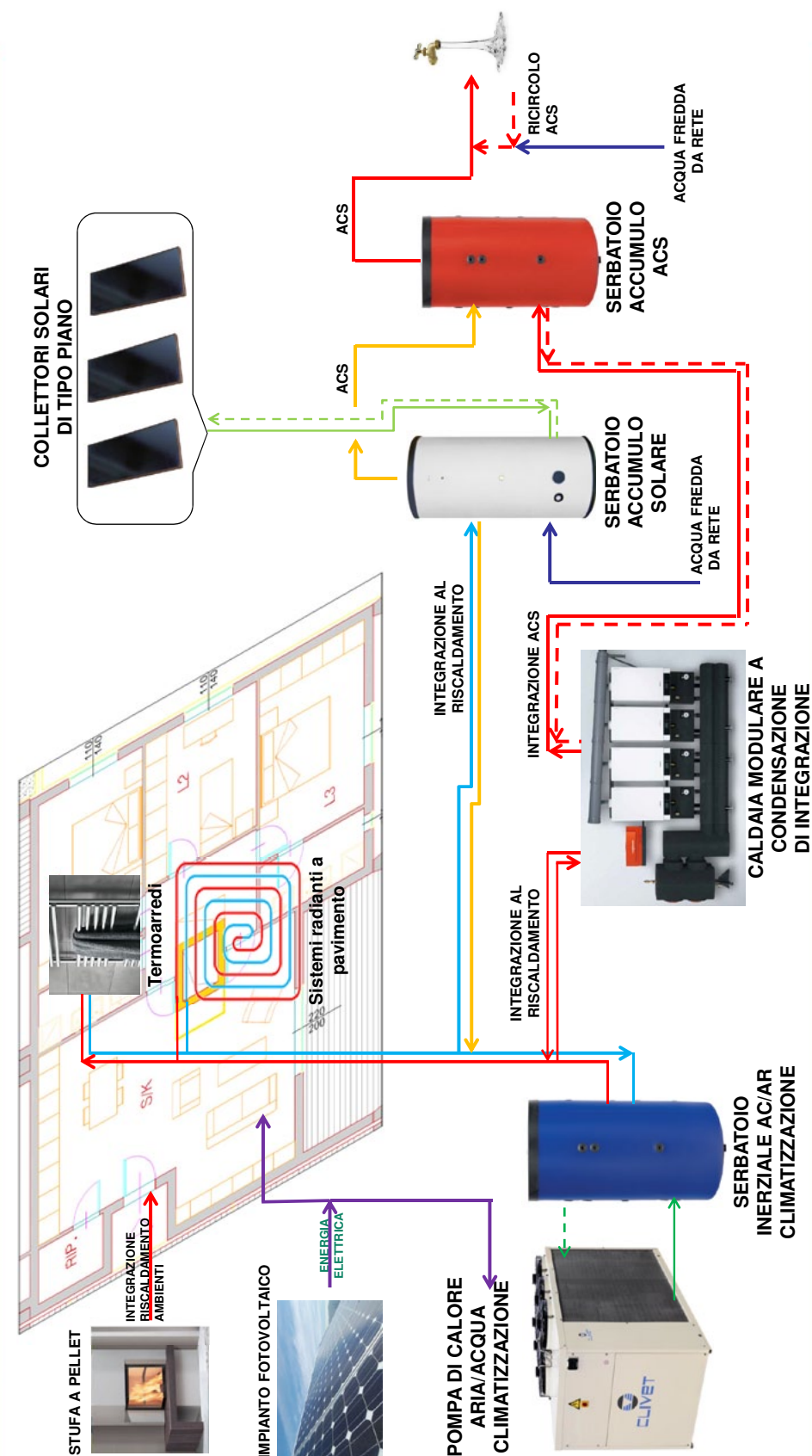
Nel caso della **tipologia abitativa "villa"**, l'impianto si configura come un impianto misto con terminali idronici in ambiente e rinnovo dell'aria con recupero del calore sull'aria espulsa e deumidificazione nella stagione estiva.

Sistema di emissione costituito da pannelli radianti a pavimento/soffitto. In ogni caso visti i ridotti fabbisogni si dovrà prevedere un sistema a bassa inerzia (non integrato nelle strutture) così da evitare il surriscaldamento degli ambienti durante la stagione invernale e da avere una veloce messa in temperatura degli ambienti anche nel periodo estivo in cui la climatizzazione è più discontinua. Nel caso in esame saranno previsti pannelli a pavimento più consueti in ambito residenziale. I pannelli radianti potranno essere alimentati con acqua calda per il riscaldamento ambientale e con acqua refrigerata per l'abbattimento del solo carico sensibile di raffreddamento. Nei bagni sarà prevista la presenza di un termoarredo in luogo dei pannelli radianti anche con funzione di scaldasalviette. Qualora la temperatura di mandata dell'acqua sia bassa (es. 35 °C) al fine di conseguire efficienze di generazione più elevate (es. come nel caso di utilizzo di pompe di calore) il termo arredo potrà essere dotato di una resistenza elettrica integrativa qualora, non per ragioni di fabbisogno, si richieda un funzionamento a più alta temperatura o nelle mezze stagioni con funzione prevalente di scaldasalviette.

Per il rinnovo dell'aria sarà prevista la presenza di un'unità di trattamento aria per la singola unità abitativa costituita da sezioni filtranti, recuperatore, batteria di riscaldamento e/o raffreddamento/deumidificazione, ventilatori. Tale unità di rinnovo, con portata maggiorata e by-pass del recuperatore, potrà funzionare in modalità free-cooling per l'abbattimento dei carichi ambiente nella stagione estiva qualora le condizioni termoigrometriche al contorno lo consentano e l'utente ne abbia necessità.



Impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria



Nel caso della **tipologia abitativa "cluster"**, l'impianto si configura come un impianto misto con terminali idronici in ambiente e rinnovo dell'aria con recupero del calore sull'aria espulsa.

Il sistema di emissione, costituito da pannelli radianti a pavimento/soffitto e termoarredi nei servizi igienici, ha le medesime caratteristiche descritte per la villa. I pannelli radianti potranno essere alimentati con acqua calda per il riscaldamento ambientale e con acqua refrigerata ad una temperatura tale da non causare fenomeni di condensazione superficiale vista l'assenza di sistema di deumidificazione. Si abatterà pertanto solo una quota del carico sensibile di raffreddamento.

Per il rinnovo dell'aria sarà prevista la presenza di un impianto di ventilazione meccanica con recupero del calore per la singola unità abitativa costituito da sezioni filtranti, recuperatore, ventilatori. Tale sistema, con portata maggiorata e by-pass del recuperatore, potrà funzionare in modalità free-cooling per l'abbattimento dei carichi ambiente nella stagione estiva qualora le condizioni termoisometriche al contorno lo consentano e l'utente ne abbia necessità.

Nel caso della tipologia abitativa "unità casa-lavoro (e commerciale)", l'impianto si configura come sistema a tutt'aria con recupero termico sull'aria espulsa.

L'acqua calda/refrigerata non verrà inviata a dei terminali idronici presenti in ambiente, ma ad una batteria di un'unità di trattamento aria a servizio della singola unità. L'unità casa-lavoro in quanto tipologia residenziale e caratterizzata dalla richiesta di acqua calda sanitaria potrà avere all'interno dei bagni lo scaldasalviette alimentato ad acqua calda con eventuale integrazione elettrica. In alternativa alla soluzione che verrà progettata è possibile che lo scaldasalviette (qualora richiesto) sia alimentato esclusivamente con resistenza elettrica.

INTEGRAZIONE DELLA STUFA CAMINO PER IL RISCALDAMENTO INVERNALE

Il progetto del sistema impiantistico integra all'interno di ogni unità abitativa una stufa/camino per ragioni varie:

- › motivazioni tecnico progettuali, come mezzo per "tagliare" i picchi e le code di potenza dell'impianto di riscaldamento
- › concept progettuale, in quanto occasione di ridare all'utente la libertà di autogestione dell'impianto termoautonomo, e incentivare l'integrazione tra mondo agricolo e mondo urbano, dando valore economico agli sfridi delle aree boschive



I focolari chiusi, oltre a riscaldare per irraggiamento, producono una grande quantità di aria calda che può essere canalizzata mediante tubi flessibili (kit canalizzazione), riscaldando così in modo uniforme tutta la casa.



Tecnicamente si tratta di integrare un camino a focolare chiuso che oltre a riscaldare per irraggiamento, produce una grande quantità di aria calda che può essere canalizzata mediante tubi flessibili (kit canalizzazione), contribuendo al riscaldamento uniforme di altri vani dell'unità abitativa. Le soluzioni attualmente presenti sul mercato potrebbero richiedere alcune variazioni per le caratteristiche energetiche e funzionali. In particolare si registra l'esigenza di potenze termiche inferiori rispetto allo standard di mercato e la verifica della sicurezza sul ricircolo d'aria per l'aria di combustione.

A tal fine ogni unità abitativa viene funzionalmente sviluppata attorno ad un cuore caldo, tecnologicamente integrato al sistema impiantistico, con modalità di controllo integralmente affidata all'utenza. Esso diventa quindi un elemento architettonico qualificante, elemento di aggregazione e convivialità legato all'idea cara del "focolare".

I camini sono sempre posizionati in un'area baricentrica, dove sia possibile ribassare il soffitto per la distribuzione dei canali dell'aria nei vani circostanti. Inoltre il progetto architettonico richiede l'individuazione di cavedi verticali per l'evacuazione dei fumi di combustione.

Ipotizzando che l'impianto di riscaldamento centralizzato copra il carico termico fino a portare la temperatura dell'aria interna fino a 12°C circa, la restante quota potrebbe essere coperta dalla stufa camino. Il contributo della quale potrebbe contribuire alla completa copertura del fabbisogno energetico durante i mesi di ottobre ed aprile. Portando avanti la valutazione su base annua si evidenzia che potrebbe fornire il 50% circa dell'energia termica necessaria a mantenere all'intero dell'ambiente interno 20°C, comportando un consumo annuo di 400 kg di pellets (numero di ricariche 10,5).

L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FER

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 15kW circa installato sulla copertura dell'edificio residenziale.

L'impianto è costituito da 70 moduli in silicio policristallino da 210 Wp cadauno. I moduli fotovoltaici sono montati su apposita struttura di ancoraggio alla copertura.

L'impianto sarà dotato di:

- › inverter per la connessione in parallelo con la rete elettrica con protezione di interfaccia integrata (secondo DK5940) posizionato nel sottotetto;
- › quadro di stringa con scaricatori di sovratensione, protezioni magnetotermiche, diodi di blocco, dissipatori e sezionatore linea in uscita posizionato nel sottotetto;
- › contatore di energia elettrica prodotta dall'impianto.





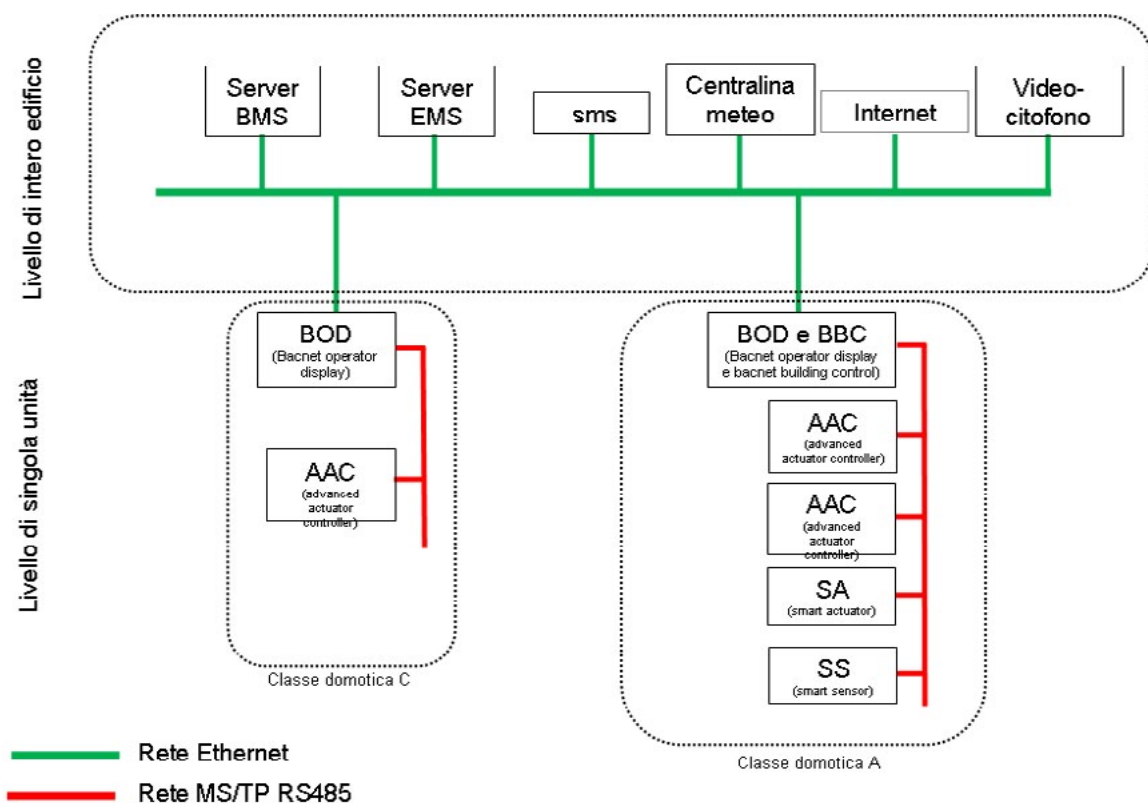
4.3.2 Impianto domotico

CasaZera_00 integra il progetto della domotica in quanto innovazione tecnologica e culturale di grande importanza che può portare vantaggi in svariati ambiti, dal risparmio energetico al comfort e sicurezza degli utenti finali.

Si individuano due livelli di intervento: da un lato il progetto dell'impianto domotico della singola unità abitativa attraverso l'applicazione della "home automation", dall'altro il progetto della gestione efficiente del sistema edificio-impianto a livello dell'intero complesso edilizio.

L'integrazione della domotica parte proprio dalla volontà di adottare sistemi di efficienza energetica attiva, quali i sistemi di automazione e controllo degli edifici, in grado di massimizzare l'efficienza energetica degli impianti tecnici dell'edificio in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione dei singoli ambienti dell'edificio stesso, al fine di ridurre i consumi energetici e fornire nel contempo i massimi livelli di comfort, sicurezza e qualità.

Secondo la classificazione introdotta dalla norma UNI EN 15232, CasaZera persegue l'obiettivo del livello base, C, con eventuali opzioni aggiuntive a livello sia dell'unità abitativa che dell'intero edificio che portano la classe di efficienza di controllo verso la B. La scelta finale può essere guidata principalmente da aspetti di carattere economico e di preferenza legate all'utenza.



Nel dettaglio, l'apparato domotico è costituito da un nodo (centrostella) che gestisce le funzioni connesse all'unità abitativa e dal collegamento tecnologico interpianto che connette tutte le centraline di controllo delle singole unità e gestisce le funzioni condominiali definite.

Entrando nel dettaglio delle funzioni controllate dal sistema domotico si prevede nel primo step progettuale una definizione delle dotazioni standard e di quelle opzionali. L'interfaccia utente per il controllo del sistema sarà possibile grazie ad una bacheca condominiale e una consolle

privata in un'area facilmente accessibile. Il controllo sarà possibile anche in remoto via web e si prevede una possibile integrazione del sistema alla rete cittadina nell'ottica di sviluppo di alcuni concetti base della smart city.

A livello della singola unità abitativa si prevede la misura delle grandezze sotto elencate necessarie alla regolazione dell'impianto di climatizzazione, di illuminazione, elettrico, ecc in relazione alle esigenze dell'utenza, e al controllo dei consumi energetici e di acqua potabile. Le azioni possibili di controllo e gestione tramite la consolle privata vanno nell'ottica di sensibilizzare e rendere consapevole l'utente dei propri consumi e comportamenti al fine di favorire l'adozione di strategie virtuose, il controllo del comfort ambientale interno, della sicurezza, l'integrazione e comunicazione con i condomini e a più ampio raggio con il quartiere, ecc.

Home / Building automation

Grandezze misurate

Dotazione standard

- Temperatura dell'aria esterna
- Temperatura dell'aria interna in ogni ambiente
- Presenza degli occupanti in ogni alloggio
- Energia termica
- Acqua potabile
- Assorbimento elettrico delle principali apparecchiature

Dotazione opzionale

- Contatto finestra
- Umidità relativa in ambienti significativi (camera da letto)
- Presenza occupanti in ogni ambiente
- Illuminamento in ogni ambiente
- Azioni dell'utenza

Azioni possibili

Dotazione standard

- Gestione proprietà dei carichi elettrici
- Dialogo con l'amministratore
- Andamento del consumo in tempo reale (acqua e riscaldamento)
- Confronto indicatore di consumo (acqua e riscaldamento) con benchmark e/o benchmark condominiale
- Controllo remoto (temperatura, sicurezza, elettrodomestici)
- Consultazione e accesso alle funzioni della bacheca condominiale

Dotazione opzionale

- Analisi sul consumo di energia elettrica
- Protezione dei dispositivi elettrici da sbalzi di tensione
- Analisi del comportamento utente con possibilità di suggerimenti
- Filodiffusione musicale
- Controllo remoto (luci, webcam, irrigazione)
- Spegnimento / stand-by

A livello condominiale il sistema gestisce soprattutto le azioni macro per una corretta gestione e manutenzione degli impianti tecnologici. Le applicazioni di domotica alla gestione degli spazi comuni sono esclusi dalla valutazione per ora, a parte l'illuminazione a bassa intensità e i sensori di presenza, con TVCC per la sicurezza, con sola registrazione su server virtuale.

Building automation

Azioni possibili

Dotazione standard

- Segnalazioni guasti (manutentore e amministratore)
- Accesso remoto per gestione e manutenzione impianti tecnologici
- Dialogo fra condomini
- Avvisi condominiali (da amministratore e/o manutentore)

Dotazione opzionale

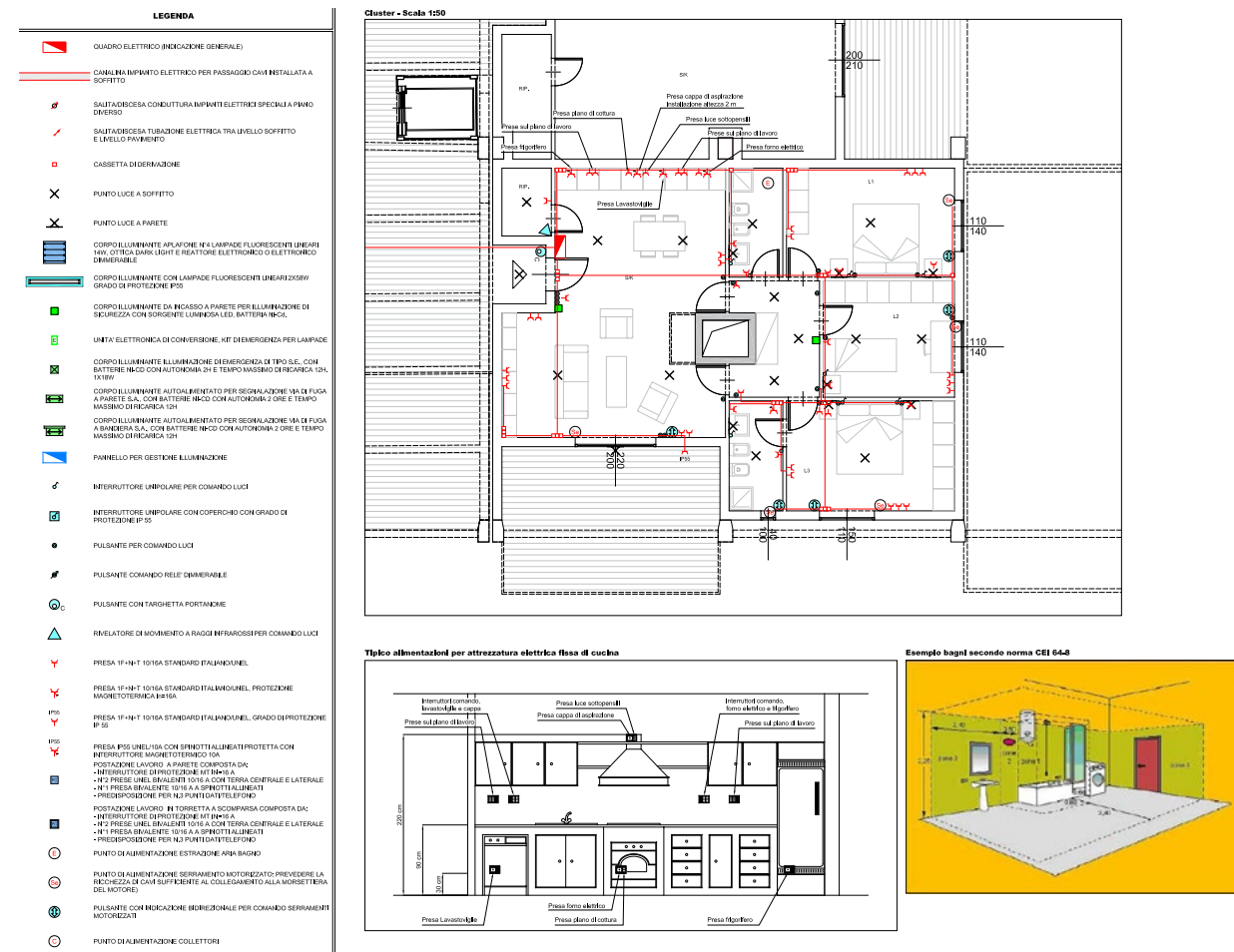
- Informazioni sui consumi acqua e riscaldamento
- Tele portiere per il controllo degli accessi allo stabile





4.3.3 Impianto elettrico

Il progetto dell'impianto elettrico e delle relative dotazioni rispetta il livello 3 definito dalla norma CEI 64-8 V3, Allegato A (la norma introduce per la prima volta una classificazione per 3 livelli degli impianti elettrici nelle abitazioni, in relazione alle prestazioni dell'impianto e al numero di circuiti terminali). Il livello tre valorizza impianti con prestazioni più elevate del minimo necessario e offre la possibilità di aumentare il pregio dell'impianto in relazione a criteri gestionali e di risparmio energetico. Definisce un impianto innovativo di pregio e prevede, fra l'altro, anche le funzioni domotiche. Di seguito si riporta un esempio progettuale relativo ad un'unità abitativa tipo del cluster.



4.3.4 Illuminazione

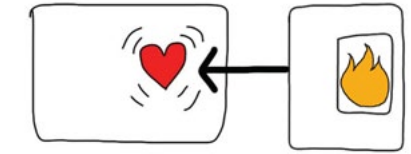
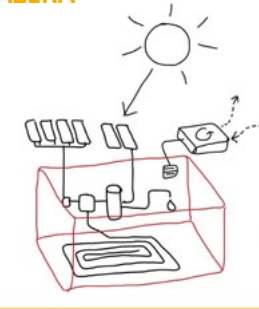
Al fine di ridurre i consumi energetici connessi all'illuminazione artificiale, il progetto prevede sistemi di illuminazione con corpi illuminanti ad alta efficienza nelle singole unità immobiliari, con sistemi di regolazione di tipo manuale dell'intensità luminosa. Tuttavia, la scelta dei corpi illuminanti rimane a descrizione dell'acquirente finale.

L'illuminazione delle parti comuni è costituita da corpi illuminanti ad alta efficienza, che, per quanto riguarda le aree comuni esterne, sono comandati da sensori crepuscolari, e per quanto riguarda le aree comuni di collegamento sono attivati da comandi manuali (la durata di accensione è regolata da temporizzatori).



4.3 Energia: valutazione dei consumi energetici

CASAZERA



CASE ECOLOGICHE E SMART,
FACILI DA GESTIRE PER L'UTENTE

CASE CON UN CUORE CALDO

La simulazione energetica dinamica su base oraria del comportamento del sistema edificio-impianto in un anno tipo ha consentito la stima dei consumi energetici associati al soddisfacimento dei seguenti fabbisogni:

- › riscaldamento
- › raffrescamento
- › ventilazione meccanica
- › acqua calda sanitaria (ACS)
- › illuminazione aree esterne comuni

Tali consumi energetici sono al netto del contributo dato dalle fonti energetiche rinnovabili e dai sistemi di recupero termico.

La distribuzione mensile dei consumi energetici dell'edificio è così definita:

	Climatizzazione	Illuminazione	Produzione ACS	Produzione FV
	[kWh]	[kWh]	Sm ³ _metano	[kWh]
Gennaio	6.180	1.240	184	1.270
Febbraio	4.460	1.030	155	1.540
Marzo	1.940	920	76	2.300
Aprile	530	670	40	2.690
Maggio	990	550	7	2.900
Giugno	2.140	470	11	2.950
Luglio	2.960	520	7	3.400
Agosto	2.460	570	19	2.900
Settembre	880	760	8	2.310
Ottobre	730	1.000	32	1.950
Novembre	3.260	1.250	173	1.290
Dicembre	5.490	1.310	198	1.290
Anno	32.020	10.290	910	26.790

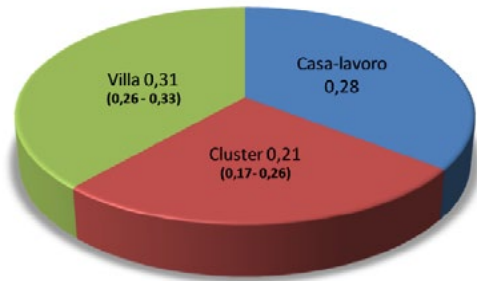




Globalmente l'edificio consuma circa 15.500 kWh/anno di energia elettrica (circa 1000 kWh/anno di energia elettrica per unità abitativa) e circa 900 m³/anno di gas metano (circa 60 m³/anno di gas metano per unità abitativa), senza considerare i consumi strettamente legati agli usi domestici (cucina, illuminazione interna, apparecchiature elettriche interne all'alloggio, etc...).

In base ai risultati delle simulazioni, l'edificio composto dalle 15 unità abitative risulta consumare annualmente una quantità di energia primaria pari a 8,66 tep, che si riduce a 3,65 considerando il contributo dell'impianto solare fotovoltaico. Ripartendo il consumo annuo di energia primaria (tep) fra le diverse unità, per semplicità in base ai millesimi ovvero in relazione alla loro volumetria, i consumi energetici per unità tipologica risultano quelli riportati nella figura seguente:

- › la casa-lavoro ha un consumo di circa 0,28 tep/anno;
- › la villa ha un consumo che oscilla fra 0,26 e 0,33 tep/anno con una media di 0,31 tep/anno;
- › il cluster, infine, ha un consumo che oscilla fra 0,17 e 0,26 tep/anno con una media di 0,21 tep/anno.






Le variazioni dipendono dalle differenze di superficie degli alloggi e dalla loro posizione ed esposizione e quindi dal loro disegno architettonico.


La stima dei consumi è stata effettuata senza considerare il contributo che potrebbe dare la stufa a pellet prevista in ogni unità abitativa. La stufa potrà coprire il 50% dell'energia termica richiesta dall'alloggio nella stagione invernale permettendo di ridurre ancora il funzionamento della pompa di calore e quindi i consumi di energia elettrica, a fronte di un consumo di pellet, che però è una fonte energetica rinnovabile.

Con l'utilizzo della stufa, il consumo di energia elettrica diventa di 7.400 kWh/anno (contro i 15.500 kWh/a) a fronte di un consumo di circa 5.000 kg/anno di pellet.

CONSUMO MEDIO DI ENERGIA ELETTRICA E COMBUSTIBILE PER UNITÀ ABITATIVA (esclusi consumi elettrici domestici)

	 Energia Elettrica	 Metano	 Pellet	Energia primaria
Casa - Lavoro	579 kWh/a	70 m ³ /a	400 kg/a	0,22 tep/a
Cluster	420 kWh/a	50 m ³ /a	290 kg/a	0,16 tep/a
Villa	620 kWh/a	80 m ³ /a	430 kg/a	0,23 tep/a

COSTO MEDIO DI GESTIONE PER UNITÀ ABITATIVA (esclusi consumi elettrici domestici)

	
Casa - Lavoro	300 €/a
Cluster	230 €/a
Villa	330 €/a

Definire l'OGGETTO della simulazione energetica dinamica

E' stata eseguita un'analisi per stimare e valutare i consumi energetici annui di un edificio di 4 piani costituito da 15 moduli residenziali prefabbricati, in un'area urbana nella periferia della città di Torino. I 15 moduli residenziali prefabbricati sono suddivisi in diverse tipologie abitative a seconda della collocazione nell'edificio industriale esistente, delle prestazioni energetiche e delle dotazioni impiantistiche previste (9 cluster p. 1° e p. 2°, 3 ville su tetto, 3 casa-lavoro p. Terra e piano 1°)

La superficie netta complessiva è di circa 2.000 m² mentre il volume è di circa 5.700 m³.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO A PROGETTO		
	Casa-lavoro e Cluster Trasmittanza termica [W/m ² K]	Villa Trasmittanza termica [W/m ² K]
Pareti	0,134	0,116
Pavimenti	0,18	0,123
Copertura	0,125	0,11
Serramenti	1,3	1,0

Al fine di ridurre il fabbisogno energetico per il raffrescamento ambienti e contemporaneamente garantire un efficace sfruttamento degli apporti solari durante la stagione invernale sono stati previsti:

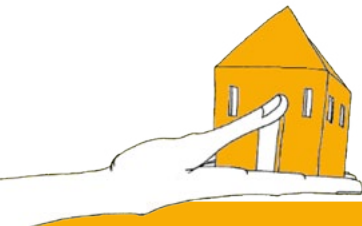
- vetri di fattore solare g pari a 0,5;
- schermature esterne di tipo mobile in grado di ridurre dell'80% la radiazione solare incidente durante la stagione estiva.

L'impianto di climatizzazione e di produzione ACS a servizio dell'edificio è di tipo centralizzato ed è costituito dagli elementi impiantistici seguenti:

	Casa-lavoro e Cluster	Villa
Produzione di acqua calda e refrigerata per il riscaldamento e il raffrescamento ambienti	Pompa di calore aria/acqua centralizzata con accumulo inerziale e possibilità di integrazione (in riscaldamento) da parte di un generatore a condensazione o scambiatore di calore del teleriscaldamento	
Produzione ACS	Impianto solare termico con integrazione da parte del generatore di calore a condensazione o scambiatore di calore del teleriscaldamento	
Terminali in ambiente	Pannelli radianti a pavimento e radiatori a bassa temperatura (servizi igienici)	
Impianto di ventilazione meccanica	Recuperatore di calore (n=80%)	Sistema di condizionamento dell'aria in pompa di calore con recupero di calore (n=80%) e deumidificazione
Impianto solare termico	Impianto centralizzato con collettori solari di tipo piano; copertura di almeno il 60% del fabbisogno di acqua calda sanitaria secondo il metodo di calcolo previsto UNI TS 11300	

Gli elementi dell'impianto elettrico che hanno rilevanza per l'efficienza energetica dell'edificio sono i seguenti:

	Casa-lavoro e Cluster	Villa
Illuminazione interna	Ufficio Casa-Lavoro: corpi illuminanti fluorescenti comandati da sensori di luminosità La scelta dei restanti corpi illuminanti è demandata all'utente finale	La scelta dei corpi illuminanti è demandata all'utente finale
Illuminazione parti comuni	Corpi illuminanti a fluorescenza/LED comandati da sensori crepuscolari e temporizzati	
Impianto fotovoltaico	Impianto di potenza complessiva pari a 25 kWp	





4.4 Energia: l'energia inglobata nella costruzione

Il sistema CasaZera, in virtù del concept di progetto, ingloba una quantità di energia non rinnovabile inferiore rispetto ad un sistema Standard basato su un approccio ordinario di demolizione e ricostruzione. Di conseguenza conserva l'energia inglobata negli edifici esistenti e riduce l'energia non rinnovabile spesa per la costruzione di un nuovo edificio.

Secondo un approccio Life Cycle Thinking, si allargano i confini del sistema di analisi a tutto il ciclo vita dell'edificio.

In prima approssimazione si può identificare la vita dell'edificio in tre fasi fondamentali: fase di produzione e posa in opera, fase operativa e fine vita.



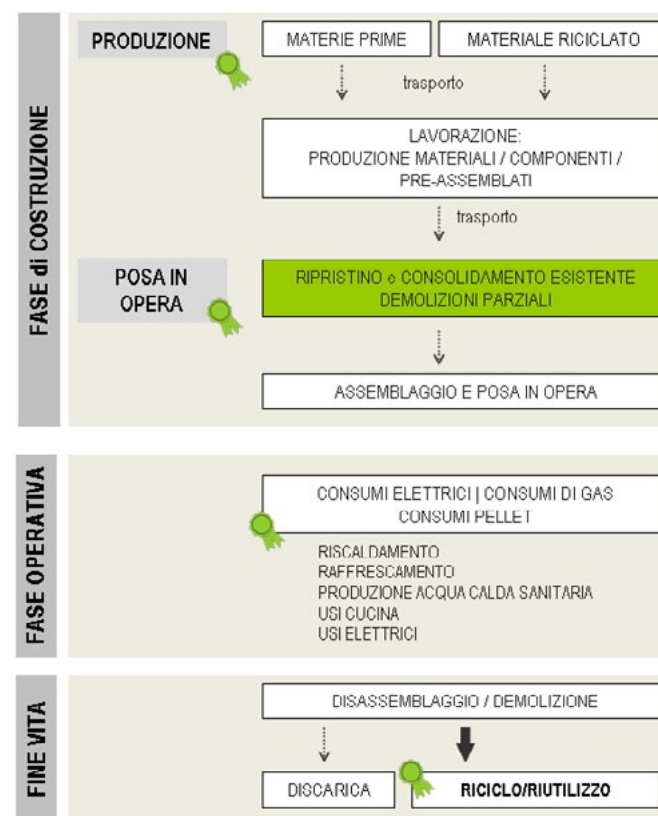
Il "sistema prodotto-edificio" viene scomposto in unità di processo, cioè in tutti quegli elementi, materiali e componenti, che costituiscono l'edificio e che sono interessati da flussi di materia ed energia durante la loro vita, cioè durante le fasi di produzione, trasporto, posa in opera e assemblaggio, utilizzo e dismissione-demolizione.

Qualitativamente l'approccio CasaZera rispetto all'approccio Standard riduce:

l'utilizzo di materie prime e l'incidenza della produzione - Il mantenimento di strutture già esistenti consente la riduzione delle quantità di materiali e componenti necessarie alla produzione del bene consentendo quindi un minor sfruttamento di materie prime. Se si adottano peraltro strategie di utilizzo di materiali con contenuto di riciclato (così come specificato nel D.1.2) e/o materiali da fonti rinnovabili, la quota di consumo di materie prime vergini può così essere ulteriormente ridotta.

l'incidenza del cantiere - La mancata demolizione completa delle strutture edilizie presenti sul sito riduce gli impatti ambientali ed energetici associati alla demolizione e smaltimento dei rifiuti e materiali di risulta che non possono essere riciclati. Questo comporta il recupero totale dell'energia incorporata nelle strutture esistenti attraverso il reinserimento delle stesse in un nuovo ciclo vita secondo una logica "from cradle to cradle".

l'indigenza della fase d'uso - Il minor fabbisogno di energia primaria dell'edificio rispetto ad un caso standard (per le differenti utenze) riduce le emissioni in ambiente associate all'esercizio dell'edificio, il consumo di risorse non rinnovabili, e in generale l'impatto ambientale ad esso connesso.



L'approccio Life Cycle Thinking spinge verso l'utilizzo di una metodologia di analisi LCA (Life Cycle Assessment) finalizzata all'analisi comparativa fra l'approccio CasaZera e l'approccio Standard (condotta su una porzione di edificio - progetto CasaZera_00) "from cradle to gate".

Gli indicatori rappresentativi dell'impatto energetico ed ambientale del sistema edilizio nel suo complesso (GER e GWP), sono normalizzati rispetto all'unità di superficie utile lorda di pavimento. Rappresentano indicativamente i consumi energetici e le emissioni equivalenti di CO2 connessi alla costruzione di una porzione di edificio.

L'analisi di inventario ha fatto riferimento alla banca dati Ecoinvent per la valutazione dell'impatto energetico ed ambientale associato al ciclo di produzione di molti materiali e componenti.

Glossario

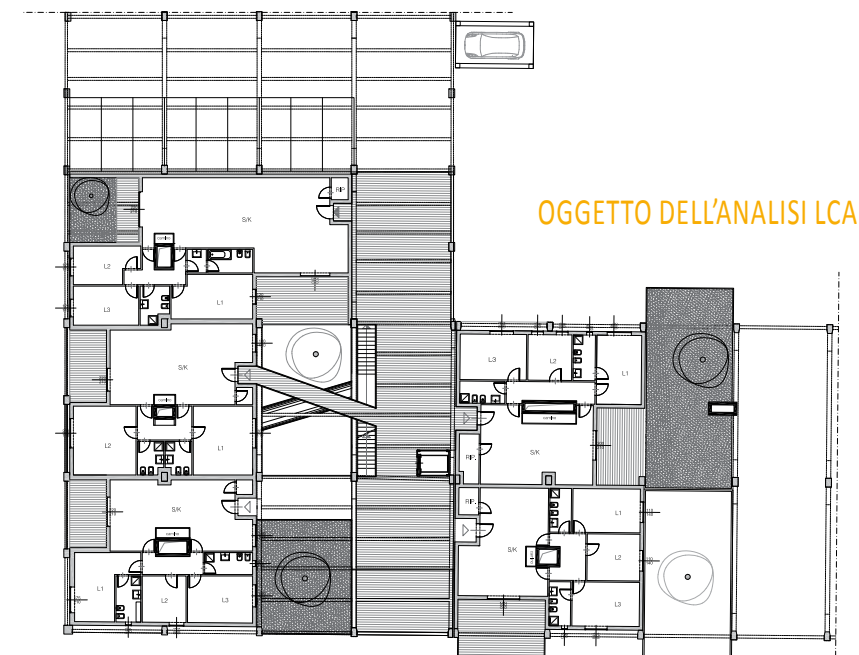
"from cradle to gate": valutazione del ciclo di vita di un prodotto dall'estrazione delle materie prime alla produzione, ossia al "cancello della fabbrica" (cioè, prima di essere trasportato al consumatore).

GER (Gross Energy Requirement): indicatore, espresso in MJ, dell'energia totale utilizzata durante tutto il ciclo di vita di una unità funzionale del prodotto/servizio. Contribuiscono a tale indicatore le quote di energia consumata per alimentare i processi produttivi (combustibili, energia elettrica), quelle per produrre i vettori energetici utilizzati nei processi e per le fasi di trasporto, l'energia feedstock.

GER ren: quota parte dell'energia consumata derivante da fonte rinnovabile

GER nren: quota parte dell'energia consumata derivante da fonte non rinnovabile

GWP (Global Warming Potential): indicatore, espresso in massa di CO2 equivalente, che valuta l'emissione di tutti i gas che contribuiscono all'effetto serra congiuntamente alla CO2 secondo i fattori di caratterizzazione del IPCC.



Superficie utile lorda della costruzione	227 m2
Superficie utile netta	204,5 m2
Superficie lorda solaio	261 m2





Definire l'OGGETTO dell'analisi LCA

Si adotta un approccio comparativo tale da confrontare tre approcci e sistemi tecnologici differenti applicati allo stesso oggetto di studio (una porzione di edificio). La valutazione dell'impatto energetico ed ambientale tiene conto delle seguenti fasi e componenti:

Approccio Standard

Demolizione porzione di edificio esistente
Costruzione di un telaio strutturale in ca (incidenza dei materiali impiegati e della costruzione in opera)
Materiali costituenti l'involucro edilizio (solaio inferiore, solaio di copertura, parete verticale) secondo le stratigrafie definite di seguito (ipotizzate come maggiormente ricorrenti nella pratica edilizia tradizionale). La trasmittanza termica delle strutture di involucro rispetta i limiti di legge.

Pareti	Solaio inferiore	Solaio superiore
U= 0,33 W/m²K	U= 0,30 W/m²K	U= 0,30 W/m²K

Approccio CasaZera LIMITE DI LEGGE

Materiali costituenti l'involucro edilizio (solaio inferiore, solaio di copertura, parete verticale) secondo le stratigrafie definite di seguito. La tecnologia costruttiva è propria di CasaZera, ma le prestazioni di trasmittanza termica dell'involucro edilizio rispettano i limiti di legge.

Pareti	Solaio inferiore	Solaio superiore
U= 0,33 W/m²K	U= 0,30 W/m²K	U= 0,30 W/m²K

Approccio CasaZera

Materiali costituenti l'involucro edilizio (solaio inferiore, solaio di copertura, parete verticale) secondo le stratigrafie definite di seguito. La tecnologia costruttiva e le prestazioni di involucro sono proprie di CasaZera.

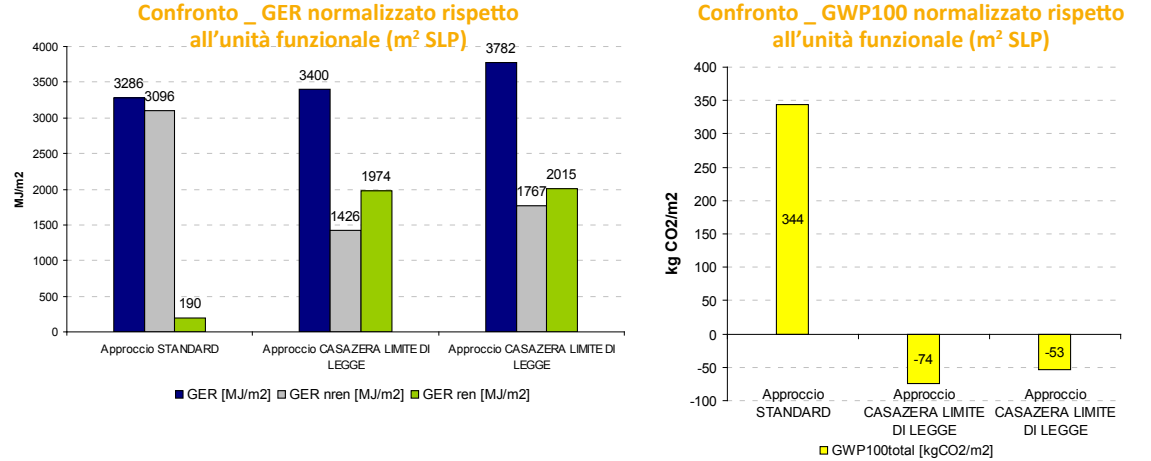
Pareti	Solaio inferiore	Solaio superiore
U= 0,13 W/m²K	U= 0,18 W/m²K	U= 0,12 W/m²K

L'approccio CasaZera LIMITE DI LEGGE è stato definito al fine di comparare lo stesso con l'approccio STANDARD, due sistemi edilizi tecnologicamente differenti ma a pari prestazioni termiche.

Si quantifica dunque l'impatto ambientale ed energetico rispetto alla fase di produzione fuori opera, escludendo dal computo complessivo i processi di trasporto dei materiali/componenti sul sito di progetto e il processo di messa in opera.

Fa eccezione il caso "Approccio STANDARD", per il quale, al dato di impatto energetico derivante dall'analisi LCA, è stata sommata l'incidenza della demolizione di una porzione di edificio esistente e l'incidenza della messa in opera della struttura in ca (210 MJ/m² – si assume che derivi da consumi di energia non rinnovabile / 20,5 kgCO₂/m²)

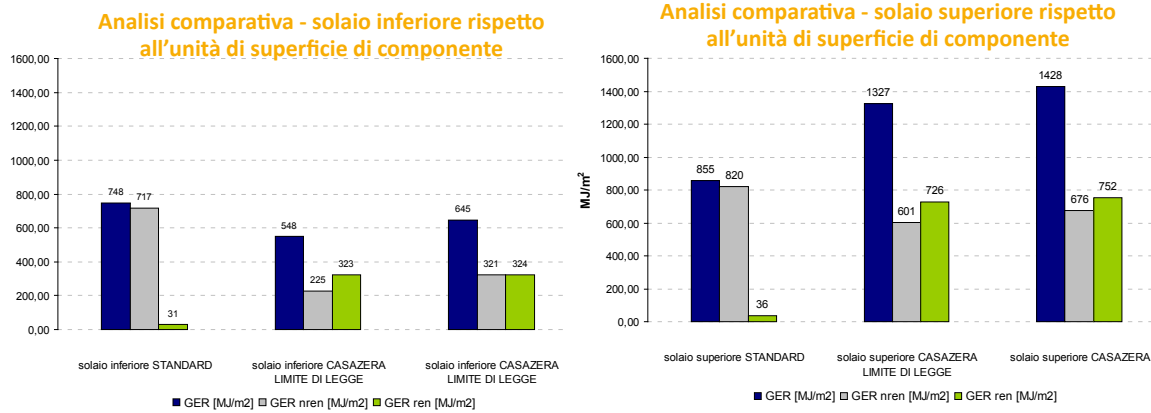
La normalizzazione di GER (consumi energetici) e GWP (emissioni equivalenti di CO₂ totali) rispetto all'unità di superficie utile lorda di pavimento è di seguito presentata.

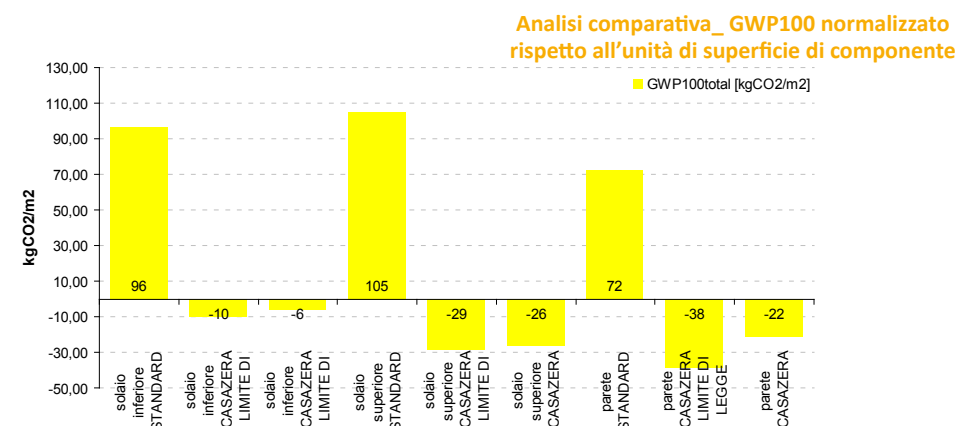
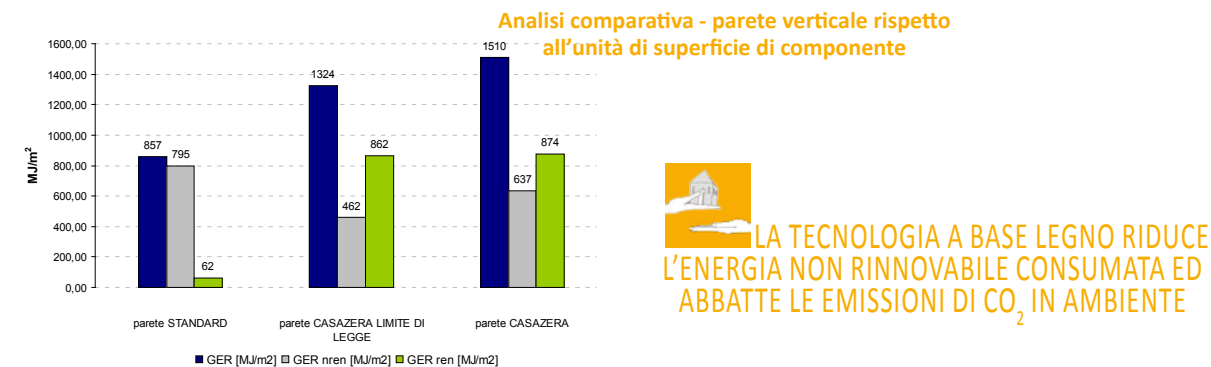


L'approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE rispetto all'approccio STANDARD riduce del 54% l'energia non rinnovabile spesa e azzerare le emissioni di equivalenti di CO₂. Lo scarto in termini di energia consumata si annulla di fatto se consideriamo l'energia totale consumata (GER).

L'approccio CASAZERA ha un impatto energetico maggiore del 11% o 24% rispetto all'approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE considerando rispettivamente gli indicatori GER e GER nren. Analogamente decresce del 29% il "credito" di CO₂ secondo l'indicatore GWP100total.

Riportando l'analisi a livello della tecnologia di involucro, si fornisce il riepilogo dei risultati di impatto energetico ed ambientale espressa a m² di superficie di componente dell'involucro edilizio scomposto fra parete, solaio inferiore e solaio superiore (normalizzazione rispetto al m² di elemento di involucro edilizio).





Dai dati illustrati è possibile fare le seguenti considerazioni.

› Analizzando l'approccio "STANDARD" e "CASAZERA LIMITE DI LEGGE" rispetto all'indicatore GER risulta evidente che l'energia totale consumata (rinnovabile e non rinnovabile - GER) ed inglobata nei materiali da costruzione costituenti l'involucro edilizio è maggiore nel caso CASAZERA LIMITE DI LEGGE, corrispondente ad una tecnologia a secco base legno, rispetto all'approccio STANDARD equivalente ad una tecnologia tradizionale umida. Tale risultato dipende dall'elevata incidenza in termini energetici della produzione di materiali a base legno. In particolare, si evidenzia che per il legno deve essere elaborato prima di poter essere utilizzato a fini strutturali: è di fatto un materiale industriale che, prima di essere considerato materiale da costruzione, viene sottoposto ad una varietà di processi di vario genere (taglio, scortecciatura, trasporto, raffinazione) che consumano energia. Analogamente risulta elevata l'incidenza dei pannelli di tamponamento OSB e MDF, a causa dell'elevato fabbisogno di energia elettrica e termica per la fabbricazione del prodotto. Il confronto risulta positivo per l'approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE, qualora si consideri unicamente la quota di energia non rinnovabile. Secondo quanto considerato all'interno della banca dati Ecoinvent, il processo produttivo degli elementi strutturali e dei pannelli di OSB impiega in gran parte fonti energetiche rinnovabili (quali biomasse). Per tale motivo, qualora si consideri l'indicatore **GER nren**, la tecnologia costruttiva a secco base legno risulta avere un minor impatto energetico rispetto alla tecnologia costruttiva tradizionale.

› La tecnologia costruttiva a base legno presenta un ridotto potenziale di riscaldamento globale (GWP100total), ossia riduce l'incidenza dei gas serra emessi nella fase di produzione dei materiali e componenti. Il termine negativo indica un "credito" rispetto alle emissioni

di gas effetto serra in ambiente dovuto al fatto che si considera nel bilancio la CO₂ che il legno ha immagazzinato durante la sua vita naturale. Secondo tale aspetto il legno in tutte le sue forme ed applicazioni edilizie risulta essere un materiale sostenibile e a basso impatto ambientale se comparato con altri materiali da costruzione quali calcestruzzo, laterizio, ecc (approccio STANDARD).

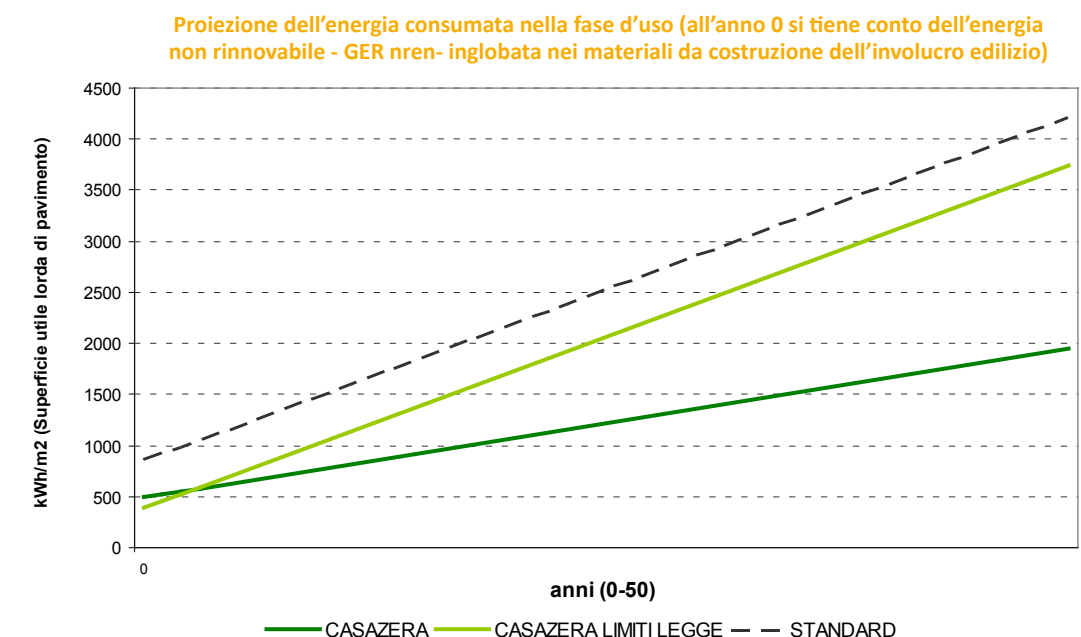
› La comparazione fra approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE e approccio CASAZERA indica un maggior impatto ambientale sia in termini di GER che di GWP del secondo a causa della maggior quantità di materiale isolante impiegato. **L'incremento della prestazione di isolamento termico dell'involucro edilizio, se da un lato riduce i consumi energetici nella fase d'uso, dall'altro determina l'incremento dell'energia inglobata nelle differenti stratigrafie di involucro.**

Estendendo la valutazione alla fase d'uso dell'edificio (50 anni) si considera un fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale pari a 30,6 kWh/m²a per l'approccio CASAZERA e 70 kWh/m²a per l'approccio STANDARD e CASAZERA LIMITE DI LEGGE.

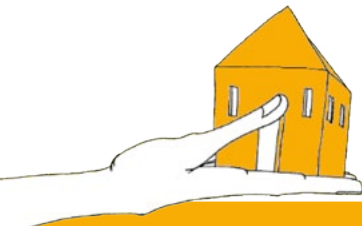
È evidente che la quota di energia risparmiata nella fase di costruzione dell'edificio costituisce un vantaggio che si protrae nel tempo a parità di prestazione energetica del sistema edilizio (confronto fra approccio STANDARD ed approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE).

A parità di tecnologia costruttiva (approccio CASAZERA LIMITE DI LEGGE ed approccio CASAZERA) l'incremento dell'isolamento dell'involucro edilizio disperdente causa un maggior dispendio energetico associato alla fase di produzione.

Tuttavia, il deficit negativo viene recuperato nella fase d'uso in seguito al minor consumo energetico per il riscaldamento invernale, in un tempo pari a 3 anni circa.



All'anno 0, il valore di energia espressa in kWh/m² rappresenta il valore dell'energia spesa per la costruzione dell'edificio. Nell'ambito di una valutazione LCA completa al valore assoluto espresso in questi grafici andrebbe sommato la quota di energia associata al trasporto delle materie/componenti edili in cantiere e loro messa in opera, valutabile intorno al 3-4% dell'energia spesa per produrli. Nell'analisi fatta non sono stati considerati scenari di fine vita.





5. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERA_01





5. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: CASAZERA_01

CASAZERA_01 è la prima sperimentazione del sistema CASAZERA nato all'interno del complesso delle ex officine Nebiolo, tra Via Bologna e Corso Novara. Esempio di architettura industriale funzionale del primo Novecento, è lo scenario ideale per le potenzialità di riqualificazione architettonica del fabbricato e rigenerazione urbana del suo intorno.



5.1 Il fabbricato: Ex Officine Nebiolo

Il complesso delle officine ex-Nebiolo nasce per ospitare la fabbrica di caratteri tipografici fondata da G. Narizano nel 1852 ed ingrandita già nel 1878. La Nebiolo prosegue la produzione fino agli anni '70, quando chiude i battenti a causa dell'avvento della fotocomposizione.

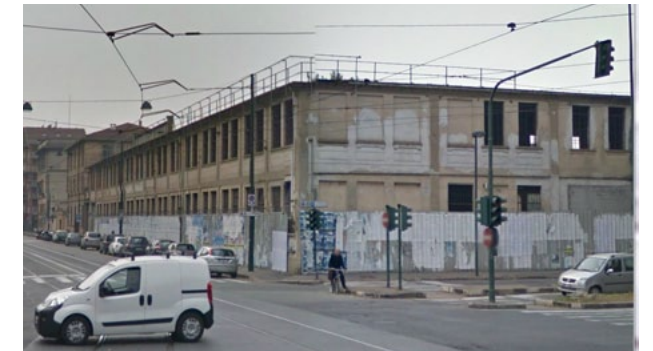
L'area venne acquisita dal comune e si decise in un primo momento di costruire 500 alloggi di edilizia residenziale pubblica. Il Piano regolatore in vigore dal 1995, ripristinando il reticolo urbano cittadino, definì la suddivisione dell'area in quattro isolati con la conseguente demolizione della fabbrica. In seguito all'evoluzione del progetto di attuazione, si ridusse l'area destinata ad edilizia residenziale pubblica. Parte della fabbrica venne conservata attraverso un lavoro di mediazione e compromesso tra le esigenze del quartiere, le destinazioni previste e l'intento di conservare alcuni brani di architettura industriale.

L'attuale edificio industriale esistente presenta le caratteristiche proprie dello scenario progettuale tipo definito in precedenza. Sono infatti qui presenti due delle tipologie di edificio ad uso industriale inizialmente identificate quali ambiti applicativi.



STRUTTURA A TELAIO in calcestruzzo armato

La porzione di fabbricato si sviluppa su due piani con ossatura portante a telaio in calcestruzzo armato; sono tuttora presenti gli orizzontamenti e il tamponamento esterno dell'edificio in muratura con grandi specchiature vetrate.



"GRANDI CONTENITORI"

Struttura ad un solo piano definita da una maglia strutturale in calcestruzzo armato a due campate che definisce un ampio volume interno. La copertura è a doppia falda curva inclinata con lucernario centrale longitudinale elevato rispetto al filo del colmo di copertura.



CASAZERA_01 interessa la porzione di edificio con struttura a telaio in una porzione della manica su Via Bologna, interpretandola in modo innovativo con una nuova architettura trasversale rispetto alla navata libera.



Prospetto interno al cortile



Prospetto su Via Bologna





5.1 Concept CasaZera_01



CASAZERA_01 è il primo living lab all'interno del quale la qualità architettonica, prestazionale promessa è misurabile e dimostrabile, la prima sperimentazione in campo di un sistema di edilizia industrializzata ecologica ad alte prestazioni ambientali e basso costo destinata al social housing e al mercato della residenza. Consiste quindi nella realizzazione di una unità abitativa completa e funzionante, destinata ad essere abitata per un anno in modo da testare condizioni reali di uso.

CasaZera_01 è ABITABILE, SMONTABILE per future e nuove installazioni, PROMOTORE di un nuovo modello di vita sostenibile.

La sensibilizzazione dell'utente/fruitori/visitatore passa necessariamente attraverso la comunicazione del progetto e la creazione di un'unità didattica del concept architettonico, tecnologico e impiantistico. CasaZera consente all'utente di fruire ed accedere direttamente ai seguenti elementi inclusi nello spazio abitativo interno o all'interfaccia interno-esterno:

- › stufa-camino
- › centralina locale di regolazione climatica integrata in un'interfaccia utente di facile lettura, connessa al web e programmata per la comunicazione dei dati di monitoraggio ambientale ed energetico (carichi elettrici, grandezze ambientali interne)
- › box tecnologico integrato al modulo abitativo contenente il sistema impiantistico (il solare termico e il solare fotovoltaico sono installati in copertura)



5.2 L'architettura di CasaZera_01



CasaZera_01 interpreta il luogo di progetto con un intervento architettonico che minimizza le opere di demolizione e costruzione muraria tradizionale sull'esistente.

L'area di progetto viene adeguata rispetto alle esigenze distributive e funzionali del progetto attraverso la demolizione di una porzione di solaio interpiano e parte della facciata verso il lato cortile.

L'intervento di nuova costruzione interessa il piano terra con la realizzazione di un'area verde pertinenziale esterna e il piano primo con l'inserimento di un modulo abitativo prefabbricato con tecnologia a secco in legno e creazione di uno spazio di pertinenza coperto.

Il modulo abitativo è costituito da un modulo di circa 45 m² ed è composto da zona giorno, zona notte, servizi igienici e locale tecnico. Su entrambi gli affacci, un loggiato definisce la relazione visiva e fisica con l'intorno e genera aree esterne private coperte.

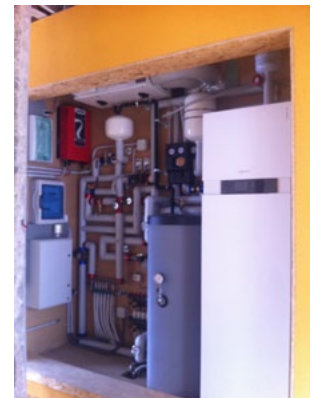
CASA



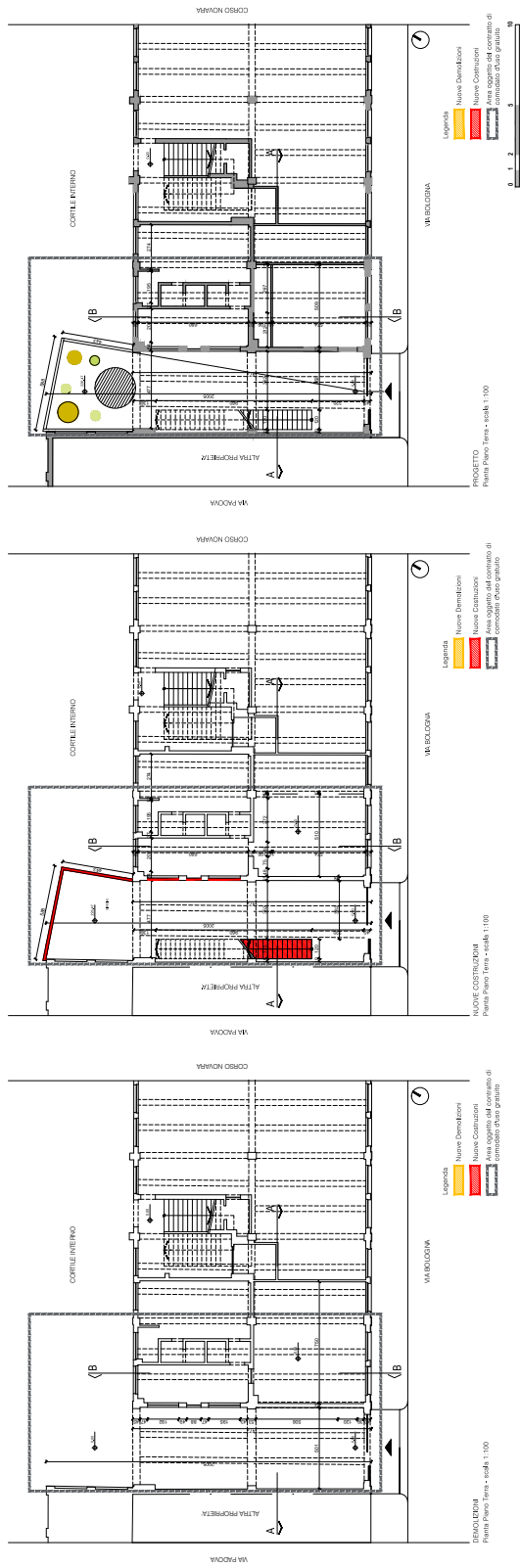
VERDE



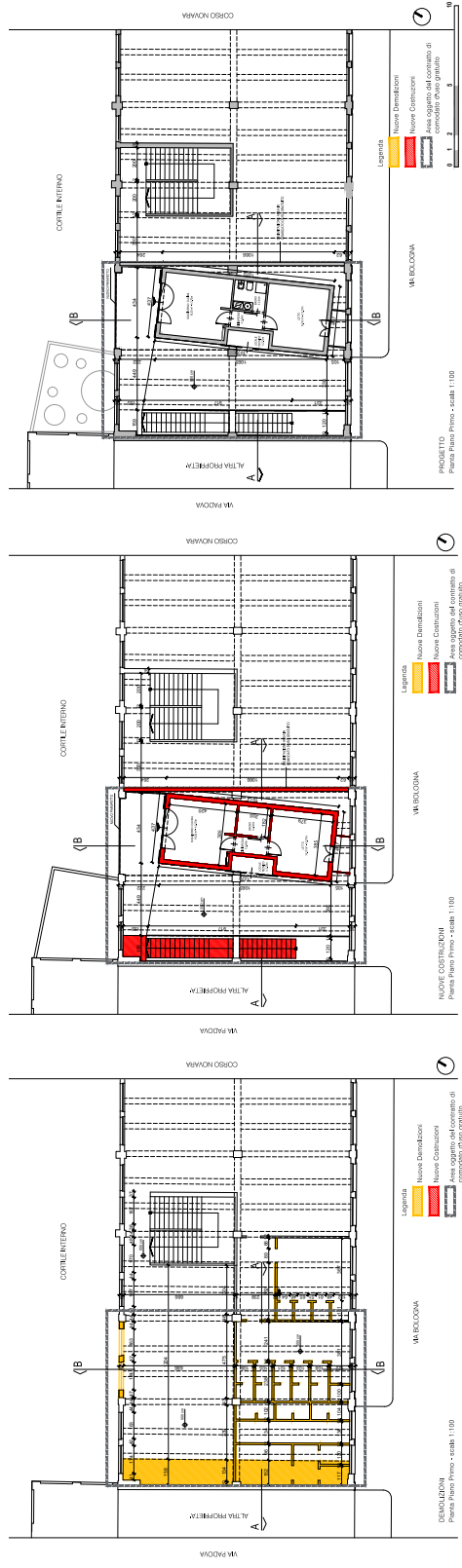
ENERGIA



PIANO TERRA



PIANO PRIMO



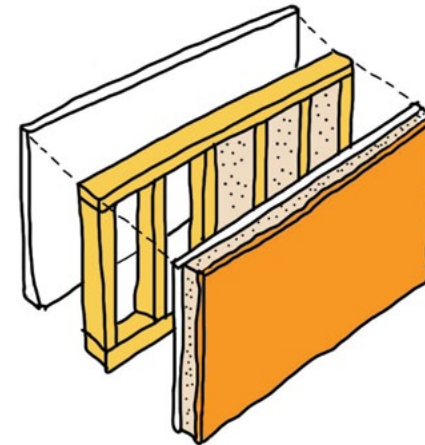
PROSPETTI E SEZIONI





5.3 La tecnologia costruttiva di CasaZera_01

Secondo la filosofia di progetto, CasaZera è strutturalmente indipendente rispetto alla struttura industriale esistente. Pertanto il modulo abitativo si appoggia al solaio interpiano ed è autoportante. Tutte le superfici che racchiudono il volume riscaldato sono termicamente disperdenti, quindi isolate.



In generale, la struttura/involucro di parete/solaio è costituita da una struttura portante a telaio in legno massello giuntato a montanti verticali continui, tamponata con pannelli di legno in OSB o DWD, all'interno della quale viene collocato il materiale isolante in fibra di cellulosa. Il completamento dei pacchetti di parete e solaio varia in funzione dei requisiti prestazionali richiesti.

Le pareti sono dunque costituite da un telaio in legno tamponato sul lato esterno da un pannello in OSB e sul lato interno da un pannello in gessofibra con interposto materiale termoisolante in fibra di cellulosa. Sul lato esterno l'involucro è isolato con tecnologia di isolamento a cappotto attraverso la posa di un pannello in polistirene da 6 cm intonacato.

Il solaio inferiore è costituito da un telaio in legno tamponato su entrambi i lati con un pannello di OSB con interposto l'isolamento termico in polistirene espanso di spessore pari a 20cm. Sul lato interno il completamento del pacchetto prevede l'esecuzione in cantiere di un pavimento radiante.

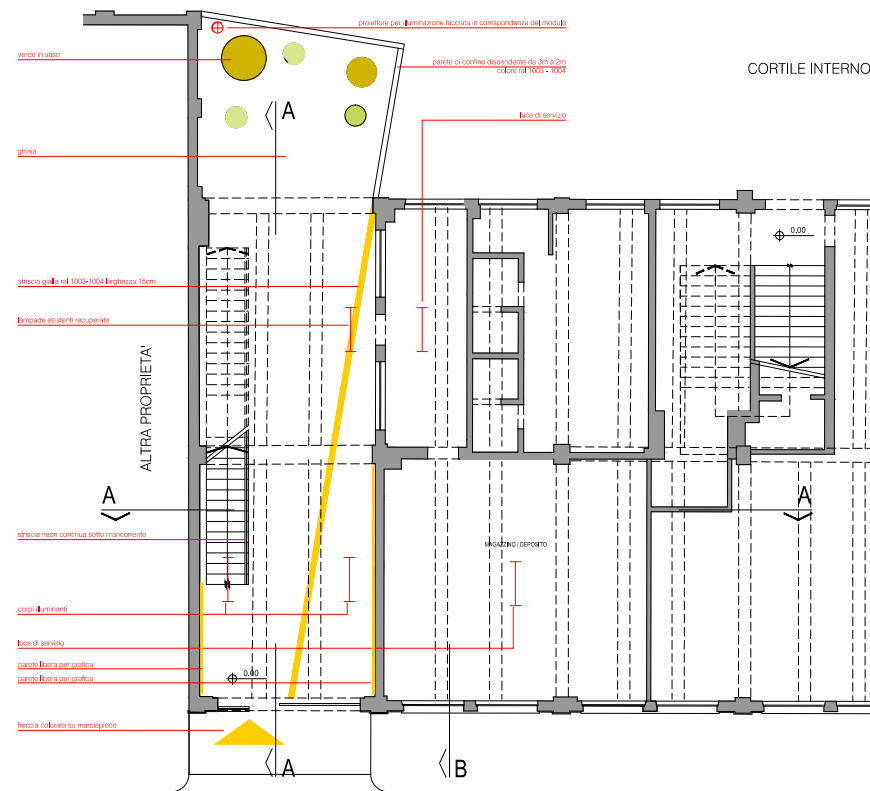
Analogamente il solaio superiore di copertura è costituito da un telaio in legno tamponato su entrambi i lati con un pannello di OSB con interposto l'isolamento termico in fibra di cellulosa di spessore pari a 20cm. Sul lato interno il completamento del pacchetto è differenziato a seconda degli ambienti in relazione all'integrazione impiantistica necessaria: per gli spazi quali il living e la zona notte, si tratta di un controsoffitto in fibrogesso con camera d'aria non ventilata pari a 4 cm, mentre per la zona distributiva e bagno si prevede l'esecuzione di un controsoffitto interno in fibrogesso funzionale con camera d'aria pari a 35 cm per l'integrazione della VMC.

5.4 Il sistema impiantistico di CasaZera_01

Il box tecnologico integrato all'interno del modulo prefabbricato incorpora l'impianto di ventilazione meccanica controllata, e di climatizzazione dell'unità abitativa.

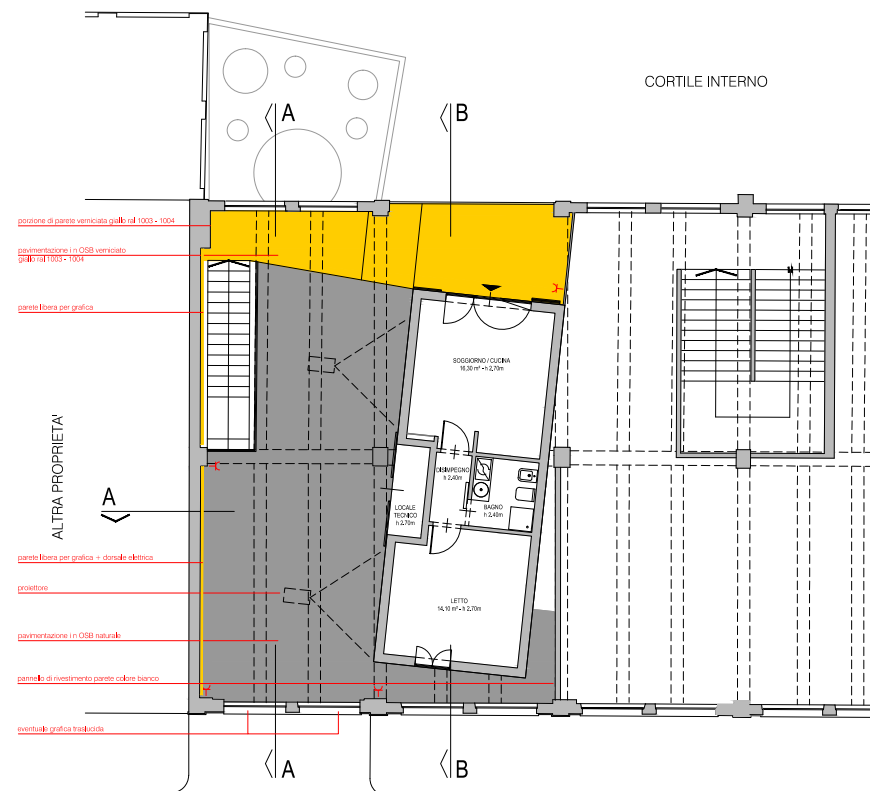
In copertura è installato l'impianto solare termico e fotovoltaico per la produzione di energia termica ed elettrica da fonte rinnovabile.

Il sistema tecnologico a servizio dell'edificio è stato ripensato rispetto al progetto CasaZera_00 al fine di adeguare la logica generale del progetto rispetto alle dimensioni minime dell'installazione.



PIANTA PIANO TERRENO

VIA BOLOGNA



PIANTA PIANO PRIMO

VIA BOLOGNA





IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE DI ACS

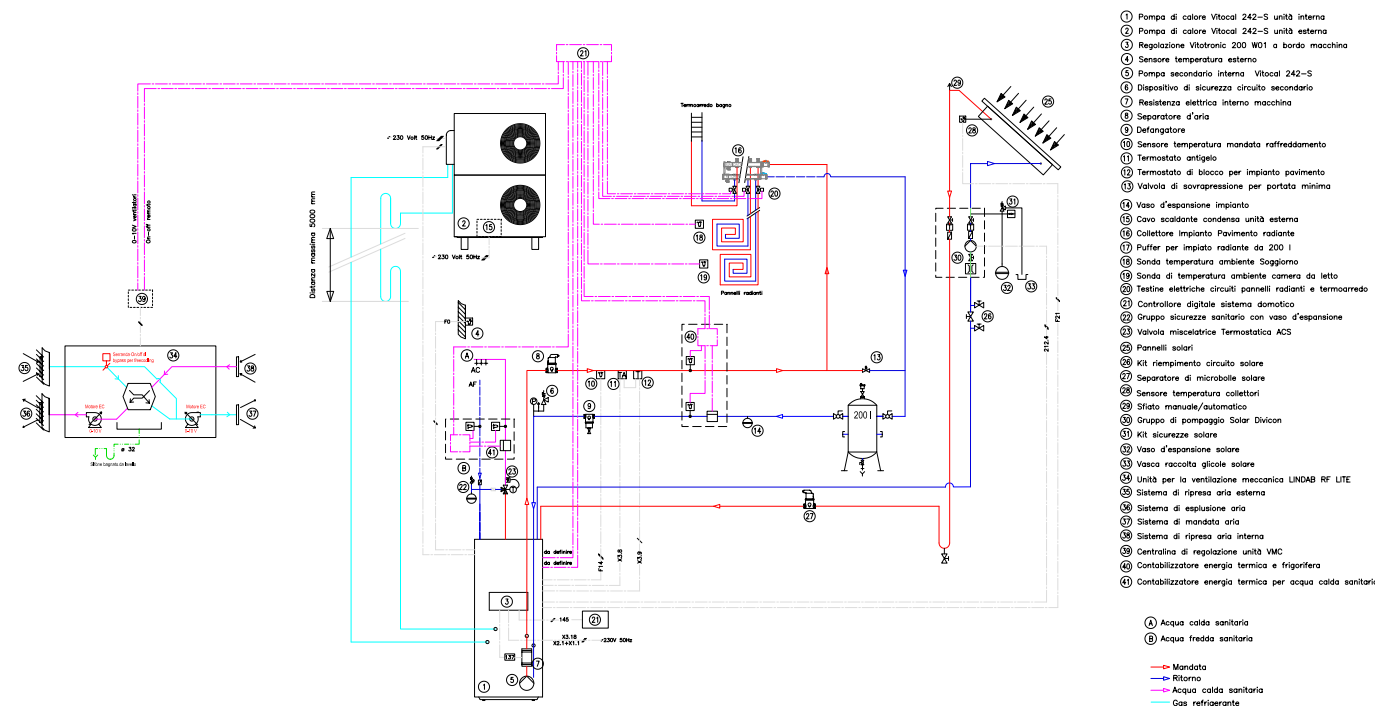
L'impianto si configura come un impianto misto con terminali idronici in ambiente e rinnovo dell'aria con recupero del calore sull'aria espulsa.

La produzione di acqua calda e refrigerata per la climatizzazione ambientale interna e l'integrazione al solare termico per la produzione di ACS avviene tramite una pompa di calore aria-acqua. L'unità è dotata di un sistema di regolazione ambientale interna per singolo ambiente, integrato al sistema di gestione domotica dell'edificio.

Il sistema di emissione è costituito da pannelli radianti a pavimento (presenza di un termo-arredo nel bagno). Sistema di emissione costituito da pannelli radianti a pavimento che sono alimentati con acqua calda per il riscaldamento ambientale e con acqua refrigerata per l'abbattimento del solo carico sensibile di raffreddamento. Nel bagno è prevista la presenza di un termoarredo anche con funzione di scaldasalviette.

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

I ricambi orari per la ventilazione degli spazi interni sono garantiti da un impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore costituito da sezioni filtranti, recuperatore, ventilatori Tale sistema, con portata maggiorata e by-pass del recuperatore, potrà funzionare in modalità free-cooling per l'abbattimento dei carichi ambiente nella stagione estiva qualora le condizioni termoigrometriche al contorno lo consentano e l'utente ne abbia necessità.



IMPIANTO DOMOTICO

Il sistema domotico (impianto di monitoraggio e controllo) è il cuore progettato per la regolazione efficiente del sistema edificio-impianto rispetto all'interazione con l'utente e le condizioni climatiche esterne.

I requisiti di progetto per l'impianto domotico sono i seguenti:

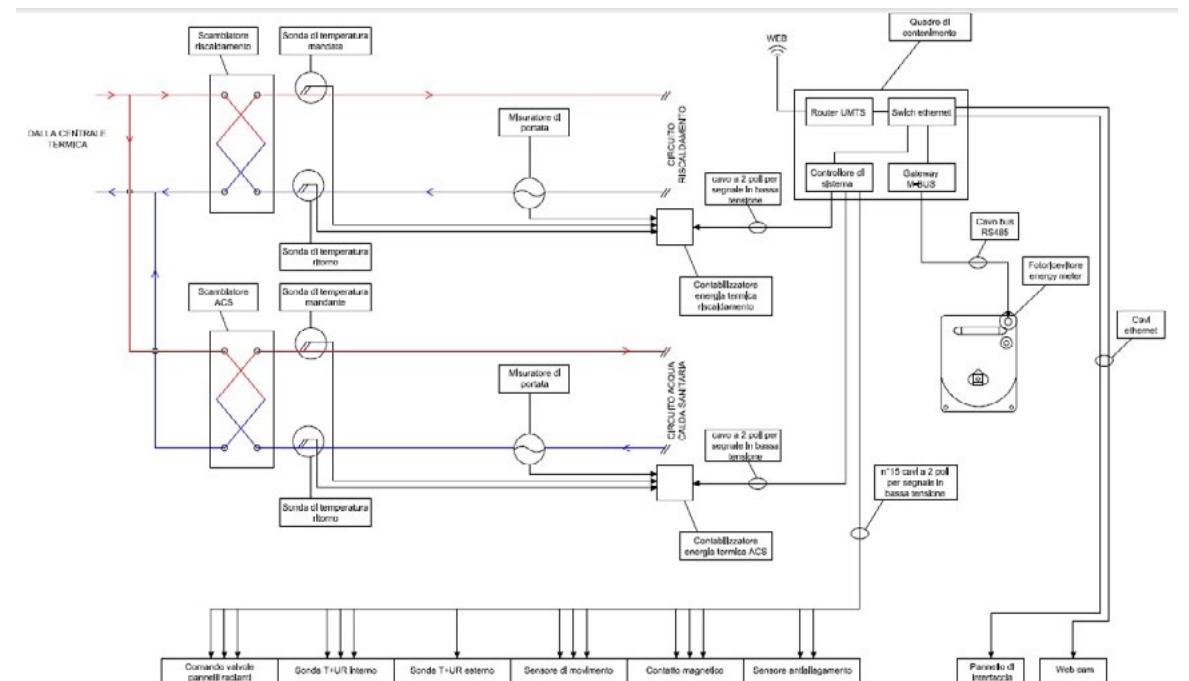
- › prevedere l'impiego di tecnologie basate su sistemi non proprietari, espandibili e classificabili secondo la norma UNI EN 15232 (Bacnet);
- › raggiungere la classe di efficienza energetica C dell'impianto domotico, così come definita dalla norma UNI EN 15232;
- › rispettare le prescrizioni legislative, a livello nazionale e della Regione Piemonte, previste in tema di controllo/regolazione di impianti di climatizzazione invernale.



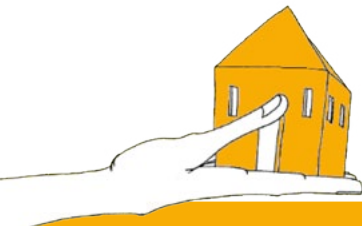
La progettazione si allinea all'idea di una casa LIBERA, FACILE, COMFORTevole ed INTELLIGENTE.

L'elemento di interazione con l'utente è il pannello di interfaccia uomo touch screen con Webserver a bordo posizionato a muro nello spazio living.

Il sistema si compone di una serie di sensori in ambiente per il rilevamento della temperatura ed umidità relativa dell'aria interna ed esterna, per il rilevamento presenza e per il controllo degli accessi. Inoltre all'interno della centrale tecnologica sono collocati i componenti necessari al monitoraggio e contabilizzazione dell'energia termica per il riscaldamento, l'acqua calda sanitaria, energia elettrica.



Il progetto ha inoltre sviluppato un portale web per la consultazione e configurazione del sistema anche da remoto. Il portale potrà gestire l'accesso via web (da pc e da smartphone) di più livelli di utenza (amministratori, utenti per la sola consultazione), in modo da poter fornire un ulteriore valore aggiunto in tema di comunicazione.





5.5 Il montaggio e posa in opera di CasaZera_01

L'ottimizzazione del processo costruttivo di CasaZera_01 prende in considerazione le caratteristiche del sito, del progetto architettonico e le esigenze del cantiere. Sinteticamente il processo costruttivo è schematizzabile come segue

PREPARAZIONE DELL'AREA

L'area di progetto è stata ripulita e messa in sicurezza.

Le demolizioni hanno interessato esclusivamente il piano primo: demolizione di partizioni interne esistenti e di parte del completamento del solaio al fine di disporre di una superficie piana e pulita idonea all'installazione del modulo.

È stata inoltre demolita una porzione di facciata sul cortile per consentire l'inserimento del modulo prefabbricato.

PREFABBRICAZIONE IN STABILIMENTO

Lo sviluppo del progetto esecutivo di CasaZera_01 ha permesso la prefabbricazione del modulo in stabilimento. Sono state quindi prodotte ed assemblate a secco le pareti, il solaio inferiore e superiore ed infine assemblate a formare due porzioni di uguali dimensioni.

Le pareti di involucro sono state attrezzate con le canaline e scatole elettriche al fine di limitare e velocizzare le operazioni previste in cantiere.

TRASPORTO IN CANTIERE E ASSEMBLAGGIO A TERRA

Le due porzioni di modulo pre-assemblato sono trasportate presso il sito di progetto con trasporto eccezionale. Una volta raggiunto il cantiere le due metà sono assemblate in un unico elemento a terra in seguito movimentato tramite l'utilizzo di un'autogrù.

MOVIMENTAZIONE DEL MODULO ABITATIVO

Una volta assemblato, il modulo viene sollevato da terra e collocato su una torre (sostegno certificato, utilizzato per la cassatura di grandi opere in elevazione e pertanto conforme alla normativa delle opere provvisorie) di appoggio distante circa 6 m dalla facciata dell'edificio, di 5 m di altezza costituita da sostegni in alluminio ad elevata portanza idonei all'appoggio del modulo abitativo e riposizionamento dei punti di aggancio.

In seguito al riposizionamento degli agganci, la gru solleva il prototipo a livello del solaio esistente, e favorisce l'inserimento del modulo all'interno dell'edificio per 3 m circa attraverso l'apertura di una porzione di facciata esterna dell'edificio.

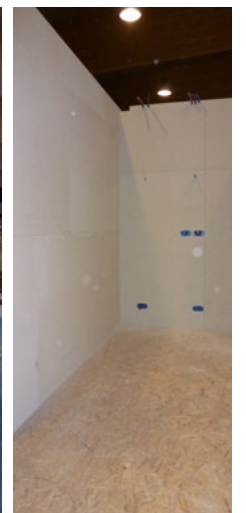
Il modulo sarà a questo punto appoggiato su rulli posizionati sul solaio interno (tubi elettrosaldati mm 114x8 lunghi cm 475-500) atti a favorire lo scorrimento dell'unità. I rulli hanno da un lato la funzione di favorire la collocazione del modulo tramite scorrimento dall'altro quello di distribuire uniformemente il peso dello stesso sul solaio esistente.

Il fissaggio delle pareti al cordolo perimetrale di fondazione avviene tramite staffe di acciaio zincato e ancorate al cemento armato tramite tasselli sempre in acciaio. L'unione delle singole pareti avviene ad incastro con tre punti di tenuta per ciascun elemento tramite tiranti in acciaio che agiscono su boccole filettate sempre in acciaio.

PREPARAZIONE DELL'AREA



LA PREFABBRICAZIONE IN STABILIMENTO



TRASPORTO, ASSEMBLAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEL MODULO ABITATIVO





INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E FINITURA DEL MODULO

A seguito dell'installazione della scocca prefabbricata si realizzano tutte le opere di finitura in cantiere. Rispetto ad un approccio standard, le operazioni di installazione degli impianti elettrici e meccanici è facilitata dalla predisposizione di tutte le canaline, esecuzione in stabilimento delle forometrie necessarie.

In generale, si eseguono le seguenti opere:

Installazione degli impianti meccanici, elettrici ed idrico-sanitario: definendo l'impianto elettrico nella fase di progettazione, al momento della prefabbricazione delle pareti è possibile posare nelle stesse i tubi protettivi flessibili. In fase di progettazione è possibile predisporre solo parzialmente all'interno di ogni parete, sia al momento della sua prefabbricazione che in fase di montaggio, l'impianto termo-idraulico escludendo le colonne di scarico che sono da realizzarsi esternamente alla parete. Il sistema quindi permette già in fase di prefabbricazione e su indicazioni precise progettuali di predisporre opportune soluzioni per il successivo passaggio di tubazioni e il montaggio dei sanitari che verranno eseguiti in cantiere.

Installazione della stufa camino.

Esecuzione del pavimento radiante a pavimento, posa dei pavimenti interni: Il pavimento interno è in laminato sbiancato fotografato spess. mm 7, posato ad incastro, a secco su idoneo materassino isolante spess. mm. 2. Il sottostante sottofondo a rasatura impianti è stato realizzato in premiscelato per uno spessore di circa 3-5 cm su impianto radiante a pavimento caratterizzato da materassino isolante pellicolato bugnato con serpentina e rete antiritiro (spess. cm 4). Il pannello dell'impianto è stato posato sul grezzo della struttura di solaio pre-fabbricato ligneo.

Esecuzione dei controsoffitti.

Finiture interne: all'interno della costruzione, dopo la posa di tutte le parti impiantistiche, si esegue un rivestimento con pannelli in gesso naturale da 12,5 mm di spessore. Per ottenere una superficie perfettamente liscia e regolare pronta per il tinteggio finale bisogna sigillare e spatolare le giunte del gesso con apposito stucco (spatolatura, stuccatura e tinteggio a cura del cliente – nella versione "grezzo avanzato").

Finiture esterne: realizzazione dell'intonaco esterno su cappotto. L'intonaco è costituito da un primo strato di base armato con specifica rete e da uno strato di finitura già colorato nell'impasto con colorazione a scelta da ns. campioni; entrambi sono costituiti da composto premiscelato da stendere mediante spatolata finale da 2 mm.

FINITURA DELLE PERTINENZE ESTERNE

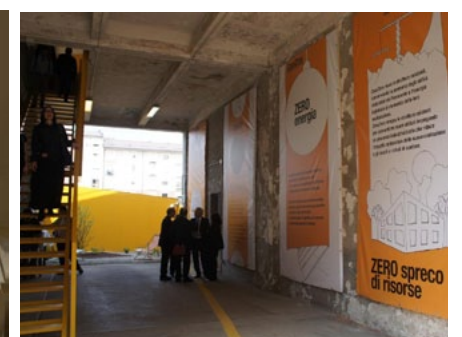
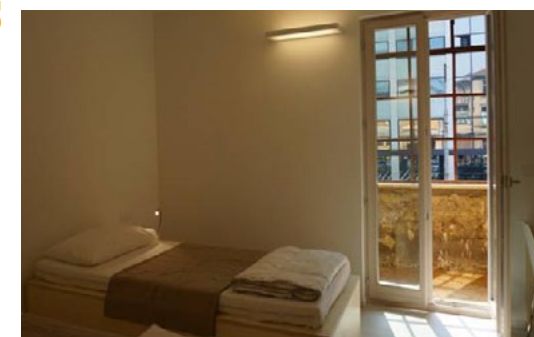
Completamento delle pertinenze esterne: installazione scala di accesso in acciaio, pavimentazione esterna in OSB verniciato, esecuzione dei controsoffitti di raccordo fra il modulo e la struttura edilizia esistente per la definizione delle logge.



LA RELAZIONE CON IL CONTESTO



GLI SPAZI INTERNI ED ESTERNI





6. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTO: VISION CASAZERA





6. ESPLORAZIONE DEL SISTEMA-PRODOTTI: VISION CASAZERA

6.2. CasaZera nella Smart City

L'idea di smart cities che sta attraversando il mondo e che interroga architetti, urbanisti, amministratori locali, intellettuali e artisti pone al centro della sua visione la sostenibilità.

Le strategie possibili sono molte, ma la sfida è unica: **creare città intelligenti, capaci di coniugare innovazione, ambiente e qualità della vita; città creative, innovative, della mobilità sociale e delle informazioni, città ecosostenibili e belle da vivere, città solidali e aperte.**

Sono territori in cui le comunità **utilizzano in maniera efficiente e sostenibile le risorse naturali**, attrattivi in termini di **qualità della vita** e dei servizi ai cittadini, capaci di valorizzare le proprie peculiarità culturali ed economiche per aumentare la competitività. Territori ecosostenibili, in grado di crescere e ri-organizzarsi.

Lo sviluppo delle città all'interno della logica Smart City definisce una nuova prospettiva nella progettazione degli edifici, i quali assumono un ruolo considerevole all'interno delle politiche orientate all'efficienza energetica e alla sostenibilità.

CasaZera è un sistema progettuale per la riqualificazione di aree urbane secondo criteri di eco-efficienza e sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

CasaZera produce architetture SMART BUILDING, un connubio fra il concetto di edificio sostenibile, edificio attivo, ed edificio intelligente che possono costituire una concreta risposta alla rigenerazione urbana di interi comparti di città nell'ottica della sostenibilità energetico-ambientale:

- › basso impatto ambientale per quanto concerne l'uso di materiali, risorse naturali e risorse energetiche;
- › produzione di energia da fonti rinnovabili;
- › building automation per il monitoraggio dei consumi, l'ottimizzazione nel funzionamento del sistema edificio-impianto.

CasaZera integra all'interno del proprio processo caratteri "social", favorendo il coinvolgimento e la partecipazione dell'utenza lungo l'intero ciclo vita dell'edificio, dalla fase di ideazione a quella di gestione.

CasaZera è smart in quanto connettiva: a livello di interazione dei sistemi e dei dispositivi (layer infrastrutturale) a livello di interazione tra le persone (layer sociale) a livello di interazione tra le persone e dispositivi (interpolazione).

CasaZera condivide informazioni con la comunità locale al fine di generare e far crescere negli utenti la consapevolezza delle problematiche e dell'impatto dei comportamenti individuali e sociali sul sistema ambientale.



Torino Smart City



L'iniziativa europea Smart Cities

La Commissione Europea ha lanciato l'iniziativa Smart Cities – Città intelligenti – che sosterrà le città con maggiori ambizioni e pionieristiche che intendono incrementare l'efficienza energetica dei propri edifici, delle reti energetiche e dei sistemi di trasporto in modo tale da ridurre, entro il 2020, del 40% le proprie emissioni di gas serra. Le città che mirano a diventare Smart City e accedere a finanziamenti comunitari dedicati, devono definire e sviluppare, congiuntamente a tutti i soggetti che operano sul territorio, un progetto finalizzato a rendere la città sostenibile dal punto di vista energetico e, nel contempo, più vivibile.

TORINO SMART CITY È...

SMART ENVIRONMENT - Qualità dell'ambiente urbano

Energie rinnovabili, eco-building, quartieri ad alta sostenibilità ambientale, sostenibilità energetica dei sistemi, dei processi, del territorio.

SMART MOBILITY - Mobilità sostenibile

Reti stradali a gestione intelligente, fonti rinnovabili decentrate per la ricarica di batterie, info-mobilità, combustibili alternativi, nuovi veicoli, accessibilità, intermodalità, eco-guida, sono ambiti di ricerca e sviluppo dall'impatto potenzialmente rivoluzionario sui nostri tessuti urbani, ma al tempo stesso sulle nostre strutture di governo.

SMART ECONOMY - Economia della conoscenza

Una piattaforma Torino Smart City per ampliare responsabilità, coralità e penetrazione dell'innovazione nel tessuto urbano di Torino. La fertilizzazione incrociata di esperienze tra centri di ricerca, università, industrie, professionisti, cittadini, amministratori, costituisce la base per una nuova economia urbana.

SMART LIVING - Living Lab

Torino come piattaforma di sperimentazione: un “living lab” su cui verificare in scala reale le applicazioni, confrontarle, misurarle negli impatti sociali e economici, proporle su ampia scala, per tutta la città, estendendo a livello regionale, ai suoi capoluoghi, gli effetti della sperimentazione.

SMART PEOPLE - Qualità sociale

Nuove competenze sviluppate a Torino da istituti universitari, ricercatori, professionisti innovativi, saranno chiamate a un grande sforzo per allestire e sperimentare su larga scala **nuove soluzioni, sistemi, tecnologie di miglioramento della qualità e vita nella città.**

SMART GOVERNANCE - Inclusione sociale

Il “sociale” non è solamente un risvolto di Torino Smart City, ma insieme l’obiettivo e il metodo di lavoro per costruire una nuova città. Concertazione, partecipazione, inclusione, approccio bottom-up fra le parole chiave.





6.2. CasaZera per l'obiettivo Europa 20-20-20

Europa 20-20-20 è la linea guida per lo sviluppo sostenibile dell'Unione Europea, all'interno del quale la costruzione gioca un ruolo chiave:

- › riduzione del 20% delle emissioni di anidride carbonica rispetto al 1990;
- › la copertura attraverso le fonti rinnovabili del 20% dei consumi energetici;
- › il risparmio del 20% dell'energia utilizzata rispetto ai trend attuali.

CasaZera contribuisce concretamente al raggiungimento di questi obiettivi agendo su alcune leve chiave: riconversione di brownfields, conservazione dell'energia inglobata nelle strutture esistenti, uso di materiali a ridotto impatto ambientale, efficienza energetica del sistema edificio-impianto, sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili presenti sul sito



ESPLORANDO IL SISTEMA CASAZERA





ESPLORANDO IL SISTEMA CASAZERA



ESPLORANDO IL SISTEMA CASAZERA





ESPLORANDO IL SISTEMA CASAZERA



ESPLORANDO IL SISTEMA CASAZERA





7. FOCUS DI APPROFONDIMENTO TEMATICO





INTERPRETARE GLI SPAZI INDUSTRIALI

Il tema del progetto architettonico all'interno degli spazi industriali dismessi assume una notevole complessità concettuale in relazione al rapporto fra il nuovo intervento e la valorizzazione dell'esistente. La definizione delle regole di trasformazione per il progetto della nuova architettura deve necessariamente partire dalla lettura dell'edificio industriale oggetto di intervento sotto il profilo architettonico, compositivo, dei sistemi costruttivi, ecc. al fine di riconoscerne il valore e consentire un'attenta strategia di conservazione e valorizzazione.

Per questo motivo, il gruppo di progettazione ha preliminarmente tentato di indagare l'edificio industriale come tipo edilizio con l'obiettivo di verificare l'esistenza di comuni caratteristiche spaziali, tecnologiche per poi scegliere e definire con chiarezza le caratteristiche del contesto per lo sviluppo della sperimentazione progettuale in un caso specifico.

L'architettura degli edifici industriali è un tema innovativo nell'architettura dell'Ottocento e Novecento.

Una volta esaurito il confronto con altre architetture produttive preesistenti, dal sistema cascina al fondaco magazzino e priva di riferimenti tipologici o stilistici propri, l'architettura della fabbrica diviene una sorta di banco di prova della modernità. A far evolvere l'architettura della fabbrica furono il graduale organizzarsi del mondo della produzione, il progredire dell'attrezzatura tecnica, la razionalizzazione dei processi, il perfezionarsi dei mezzi costruttivi e perfino quel sottofondo dei movimenti operai che hanno concorso nell'elevare il livello degli ambienti di lavoro.

In mezzo a questa varietà si collocano il periodo della fabbrica eclettica, l'epoca delle sperimentazioni usualmente attribuita ai primi maestri del Movimento Moderno, ma anche la stagione della fabbrica a telaio costruita con i sistemi costruttivi in cemento armato che ricevono un grande impulso a partire dal 1892, anno del brevetto del sistema Hennebique.

Per tali ragioni **è difficile riconoscere un tipo edilizio univocamente definito**, in quanto fortemente variabile in funzione della cultura tecnologica locale, dell'epoca di costruzione e della funzione specifica. Le tecnologie costruttive più ricorrenti sono identificabili all'interno dell'evoluzione delle conoscenze tecnologiche: a partire dagli edifici in muratura portante, presenza emblematica nello sviluppo della fabbrica in Europa durante il secolo XIX e a cavallo fra '800 e '900, si associa l'innovativa intelaiatura interna puntiforme ottenuta con il montaggio a secco di pilastri e travi in ghisa per edifici pluripiano. Solo con l'avvento del calcestruzzo armato si assiste alla diffusione di una nuova tipologia strutturale, il telaio spaziale, che consente nuove esplorazioni architettoniche con un diffuso rinnovamento tipologico dell'architettura industriale.

Nel panorama torinese sono presenti due tipologie ricorrenti con caratteri spaziali propri e interpretabili con logiche di integrazione differenti.

EDIFICIO A NAVATE

Officine Grandi Riparazioni | Torino



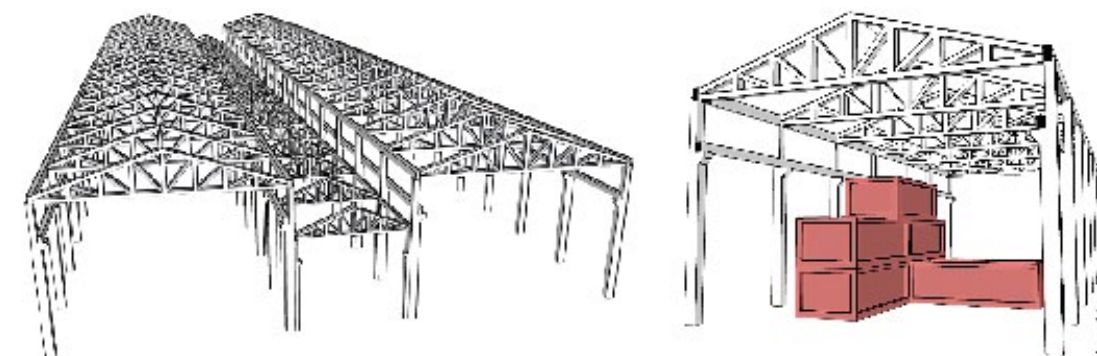
L'impostazione dell'impianto spaziale si basa sulla presenza di una o più navate organizzate sia in modo gerarchico che non gerarchico aventi un'elevata altezza interna. Generalmente sono edifici monopiano aventi una grande spazialità interna, con un asse prevalente, generalmente quello longitudinale enfatizzato



spesso dall'organizzazione strutturale interna.

La struttura portante potrebbe essere a telaio (in ghisa oppure calcestruzzo) con capriate per la copertura delle ampie luci oppure mista, involucro esterno portante accoppiato ad una struttura puntiforme interna.

CasaZera --> all'interno di un edificio industriale con tali caratteristiche, l'attenzione del progetto è rivolta alla non alterazione della spazialità interna. Una logica possibile di intervento potrebbe essere quella dell'ACCATASTAMENTO di unità modulari.



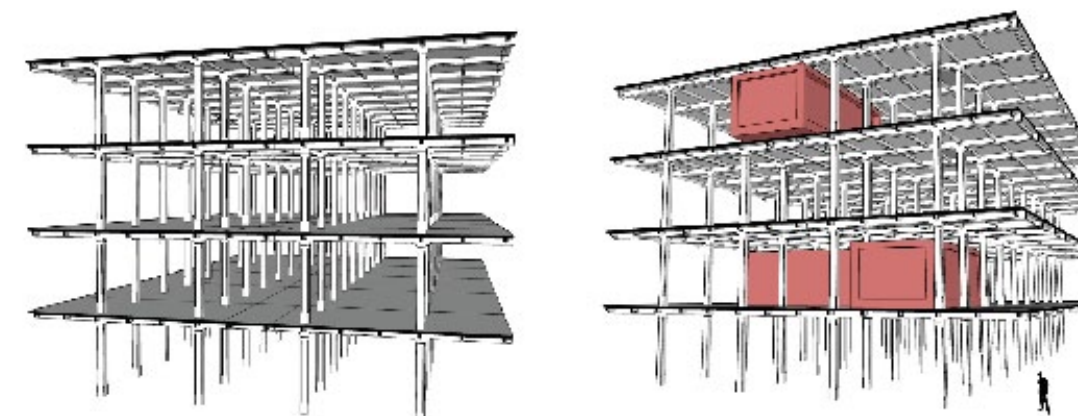
EDIFICIO PLURIPIANO A SEMPLICE, DOPPIA O TRIPLA MANICA

Il Lingotto | Torino



L'impostazione dell'impianto spaziale si basa sulla presenza di un telaio spaziale, generalmente in calcestruzzo armato, applicato ad edifici pluripiano a una o più maniche. Spesso lo spazio risulta poco gerarchico e indifferenziato a causa della reiterazione degli elementi della griglia strutturale che determina le campate. L'organizzazione planimetrica ha spesso un immediato riscontro sull'articolazione dei prospetti.

CasaZera --> all'interno di un edificio industriale con tali caratteristiche, l'attenzione del progetto è rivolta alla non alterazione della spazialità interna. Una logica possibile di intervento potrebbe essere quella dell'ACCATASTAMENTO di unità modulari.





PROCESSO TRADIZIONALE VS PROCESSO INTEGRATO

La progettazione tradizionale: un processo lineare

In un processo tradizionale, le soluzioni progettuali sono sviluppate separatamente nell'ambito di ciascuna area tecnica: l'architetto indaga gli aspetti compositivi e funzionali, l'ingegnere strutturale verifica il progetto architettonico e definisce uno schema strutturale idoneo, l'ingegnere impiantista sviluppa strategie che consentano il mantenimento di condizioni di comfort ambientali interne per gli utenti. Le varie professionalità interagiscono periodicamente al fine di verificare la compatibilità delle soluzioni tecniche in progetto senza entrare nel merito dell'integrazione ed ottimizzazione delle stesse secondo una visione organica del manufatto edilizio.

La progettazione integrata: un processo circolare e iterativo

In un processo integrato, invece, le varie professionalità coinvolte costituiscono un team organico e collaborativo nello sviluppare tutti gli aspetti della progettazione, che via via confluiscono in un'unica strategia progettuale che ottimizza e massimizza i benefici all'interno di ciascuna area tecnico-disciplinare. Di conseguenza, ogni esperto svolge un ruolo essenziale, mette in campo la propria professionalità al servizio del team, promuove un approccio trasversale essendo disposto a superare i confini della propria area di competenza con l'obiettivo di sviluppare soluzioni di progetto ottimizzate.

La progettazione integrata favorisce quindi la condivisione delle conoscenze fra gli "stakeholders" secondo un approccio olistico che incrementa il valore del progetto.

La struttura base di un processo progettuale integrato efficace si compone di tre momenti, sequenziali:

- › Fase 1: Pre-design – consiste nell'insieme di attività ed analisi che conducono alla definizione degli obiettivi condivisi fra gli attori del processo edilizio, allo sviluppo di un programma funzionale, prestazionale dell'edificio, alla condivisione di un quadro economico e di spesa, ecc.
- › Fase 2: Progettazione e costruzione – consiste nelle fasi progettuali, a partire dal concept design fino alla progettazione esecutiva, e nella costruzione dell'edificio.
- › Fase 3: Analisi post-occupancy – consiste nelle operazioni di analisi del sistema edificio-impianto post-occupancy al fine di ricevere dagli utenti feed-back e riscontri circa la rispondenza ai requisiti di progetto, alle attese degli utenti, ecc.

La progettazione integrata come alternarsi di fasi di ricerca/analisi e workshop di progetto.

Uno schema operativo che si ripete sino alla definizione di un progetto integrato, coerente rispetto al quadro esigenziale definito, ottimizzato.

LOOP1

Ricerca / Analisi: i singoli membri del team, per ogni area disciplinare, sviluppano una conoscenza approssimativa dei problemi associati al progetto in autonomia al fine di comprenderne le questioni di base.

Workshop: il primo workshop vede il coinvolgimento dei membri del team e di tutti gli eventuali stakeholders (genera contractor, utenti, committenza, ecc.) al fine di condividere gli obiettivi, le prestazioni attese. Ogni membro del team evidenzia gli aspetti correlati fra il tema di progetto, la propria area disciplinare di competenza e le possibili influenze con altre al fine di arrivare ad un progetto complessivo integrato ed ottimizzato.

LOOP2

Ricerca / Analisi: ciascun componente del tema di progetto lavora all'interno della propria area di competenza affinando l'analisi, valutando opzioni alternative, sviluppando idee progettuali coerenti.

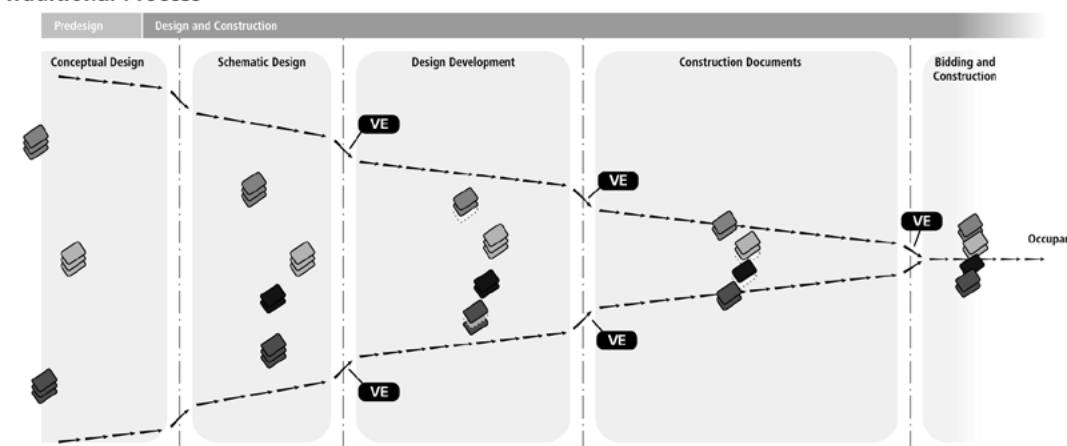
Workshop: il team analizza e condivide gli output della prima fase di ricerca/analisi e promuove strategie che mettano in sinergia tutti gli aspetti.

LOOP3

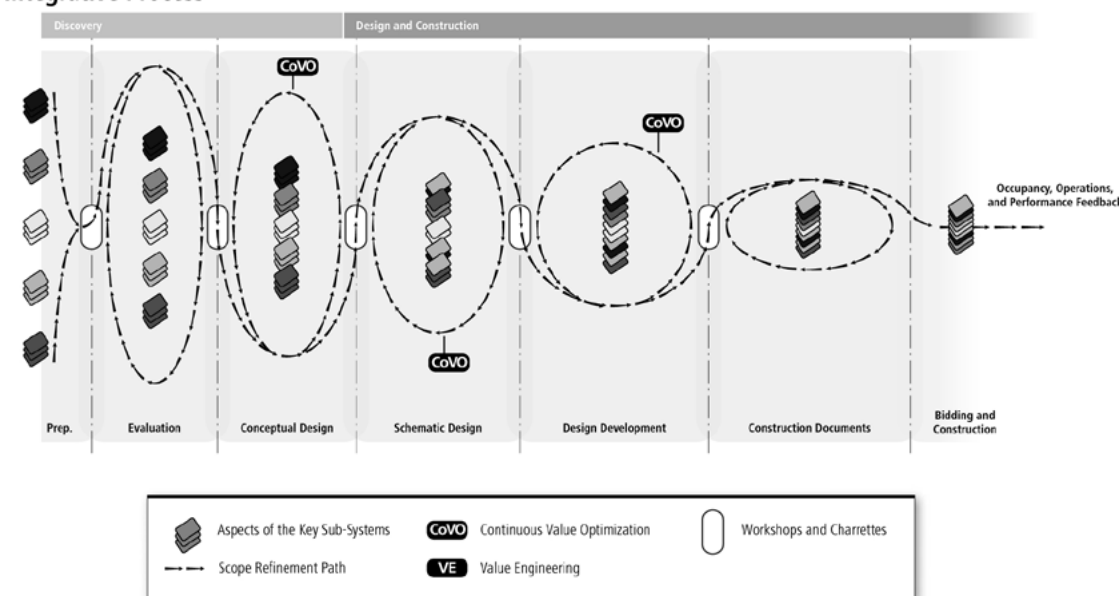
Ricerca / Analisi: all'interno delle strategie condivise e ipotizzate, ogni gruppo approfondisce il tema nell'area propria area tematica di competenza valutandone potenzialità/criticità ed elabora nuove alternative, idee, soluzioni perseguibili.

Workshop(s): il team ricompone nuovamente tutti gli aspetti del progetto all'interno di un tavolo di lavoro comune affinando il design, le interazioni fra i sistemi (sistema architettonico, sistema tecnologico, sistema energetico, i temi della strategia sostenibile, ecc.).

Traditional Process



Integrative Process



Traditional Process vs Integrative Process

The Integrative Design Guide to Green Building: Redefining the Practice of Sustainability (Wiley Series in Sustainable Design) [Hardcover] 7group (Author), Bill Reed (Author), S. Rick Fedrizzi (Foreword)





IL PROCESSO DI COMMISSIONING INTERNO

Gli edifici che non funzionano come previsto dal progetto potrebbero nella loro vita consumare molte più risorse rispetto a quanto previsto.

IL COMMISSIONING PUÒ MINIMIZZARE L'IMPATTO NEGATIVO CHE GLI EDIFICI HANNO SULL'AMBIENTE VERIFICANDO CHE QUESTI SIANO PROGETTATI E COSTRUITI PER FUNZIONARE COME SPECIFICATO IN PROGETTO ED IN ACCORDO CON I REQUISITI DEL CLIENTE. Il commissioning è un processo che fornisce supporto alla definizione degli obiettivi e assistenza nel controllo del raggiungimento degli stessi durante le fasi di progettazione, costruzione, esercizio. Inoltre, l'attività di commissioning fornisce supporto nella definizione ed esecuzione di un training agli operatori dell'edificio che si occuperanno della conduzione dei sistemi dello stesso, ai fini di garantire un corretto uso, volto a minimizzare gli interventi di manutenzione ed assicurare un uso "energy conscious" della struttura.

L'attività di commissioning si articola lungo tutto il processo:

- 1 Esplicitare** le esigenze del Committente
- 2 Verificare** che le esigenze della Committenza siano state rispettate e condivise nel progetto edilizio sviluppato
 - che, durante la fase di costruzione il livello di qualità delle realizzazioni sia in accordo con le richieste della Committenza e con i vincoli normativi
 - che siano fornite alla Committenza tutte le informazioni indispensabili a condurre in maniera corretta il sistema edificio-impianto.
- 3 Monitorare post-occupancy** le performance energetiche ed ambientali del sistema edificio-impianto e verificarne la rispondenza rispetto a quanto dichiarato a progetto.

All'interno della logica del progetto di ricerca ECOSTRUCENDO, l'attività di Commissioning è stata implementata quale strumento operativo interno al gruppo di progetto e partner.

Oltre all'applicazione immediata nel progetto, è stata dunque definita una procedura di qualità rispetto alla gestione interna del processo progettuale ed esecutivo, metodologia applicabile e reiterabile in altri contesti.

Il **MANUALE DI COMMISSIONING** è quindi uno strumento operativo a servizio dei soggetti interessati nel processo edilizio articolato nelle seguenti sezioni:

VERIFICA DEI REQUISITI DI PROGETTO
VERIFICA E COLLAUDO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
VERIFICA E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI
MONITORAGGIO POST-OCCUPAZIONE

I PROTOCOLLI DI VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



All'interno del mondo della costruzione sostenibile, sentita è stata la necessità di adottare strumenti per la valutazione del livello di sostenibilità dell'intervento edilizio.

Sono stati così sviluppati, a livello internazionale e nazionale, numerosi metodi di verifica per la valutazione dell'impatto ambientale che consentono di oggettivare le prestazioni dell'edificio garantendo una base comune di riferimento per tutti i soggetti interessati, introducendo un metodo di controllo del progetto e processo edilizio.

Il processo di valutazione e certificazione della sostenibilità ambientale rappresenta una **garanzia di qualità e trasparenza per tutti i soggetti coinvolti nel processo edilizio**, dalla Committenza, alla proprietà, all'utenza.

I protocolli e metodi di valutazione della sostenibilità di un edificio, tuttora esistenti, possono essere distinti in due famiglie:

- › metodi quantitativi: si basano su un bilancio ambientale di tutti gli effetti di un processo durante l'intero ciclo di vita dell'edificio secondo un approccio "dalla culla alla tomba" tipico delle analisi LCA (Life Cycle Assessment);
- › **metodi qualitativi a punteggio**: sono costruiti su liste di requisiti (criteri) a ciascuno dei quali viene attribuito un giudizio di valutazione su scala numerica (score): la somma dei diversi punteggi associati a relativi pesi restituisce un valore numerico che esprime il livello di sostenibilità energetico-ambientale raggiunto.

I metodi qualitativi, detti anche rating system, hanno trovato una maggiore diffusione per la facilità nel reperimento dei dati e formulazione della valutazione e per l'impostazione "progettante".

Analogamente al processo introdotto all'interno di CasaZera, essi possono costituire in primis una **GUIDA VERSO LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE, FORNENDO UNA SERIE DI REQUISITI, CRITERI E METODOLOGIE DI PROCESSO**.

Fra i numerosi protocolli esistenti, si definiscono di seguito i riferimenti scelti nello sviluppo del progetto CasaZera.



GBC Home, protocollo di valutazione della sostenibilità ambientale per edifici residenziali, sviluppato dal Green Building Council Italia, secondo la logica sottesa ai protocolli LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sviluppati a partire dal 1993 dal United States Green Building Council USGBC.

Protocollo Itaca, contestualizzazione dello strumento internazionale SBtool, (Sustainable Building Method), elaborato a partire dal 2002 nell'ambito ITACA (Istituto per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale che riuniva l'Associazione delle Regioni Italiane). Nasce in seguito all'esigenza manifestata dalle Pubbliche Amministrazioni di inserire nei regolamenti edilizi criteri di sostenibilità per gli interventi sul territorio, di definire criteri ambientali per l'assegnazione di "premi" di volumetria o incentivi alle costruzioni sostenibili e di avere strumenti di valutazione per la verifica del soddisfacimento di tali criteri



CASACLIMA, standard per la certificazione energetica di un edificio sviluppato dall'Agenzia CasaClima a partire dal 2000. Ad oggi l'Agenzia ha allargato la valutazione ad aspetti legati alla sostenibilità degli edifici introducendo nuovi protocolli basati su metodo a punteggio, fra cui CasaClima Nature, CasaClima Habitat.

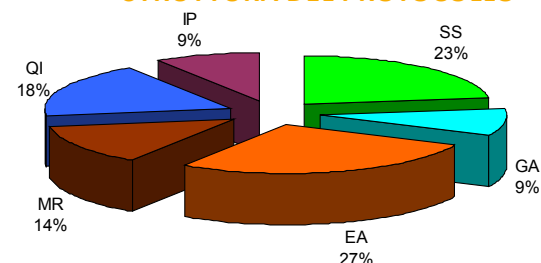




IL PROTOCOLLO GBC HOME

Il Protocollo GBC Home è il sistema sviluppato da GBC Italia per la certificazione degli edifici residenziali di altezza inferiore ai 4 piani fuori terra e superficie utile netta contenuta in 3.000 m². Il protocollo si ispira al LEED® FOR HOMES, ma tiene in considerazione aspetti propri della realtà italiana (caratteristiche abitative, modelli costruttivi).

STRUTTURA DEL PROTOCOLLO



Il sistema di rating si struttura in aree tematiche contenenti prerequisiti obbligatori e crediti. Nel dettaglio le categorie ambientali sono 5, alle quali si aggiunge la categoria Innovazione nella Progettazione (IP).

SOSTENIBILITÀ DEL SITO (25pt)



La sezione affronta gli aspetti ambientali legati al sito entro il quale verrà realizzato l'edificio e al rapporto di questo con l'intorno. Gli obiettivi sono limitare l'impatto generato dalle attività di costruzione, interagire con i servizi e le infrastrutture presenti, controllare il deflusso delle acque meteoriche, stimolare modalità e tecniche costruttive rispettose degli equilibri dell'ecosistema.

GESTIONE DELLE ACQUE (10pt)



La sezione approccia le tematiche ambientali legate all'uso, alla gestione e allo smaltimento delle acque negli edifici monitorando l'efficienza dei flussi d'acqua e promuovendo la riduzione dei consumi idrici e il riutilizzo delle acque meteoriche.

ENERGIA ED ATMOSFERA (30pt)



La sezione considera le prestazioni energetiche globali dell'involucro edilizio e degli impianti presenti sia nel periodo invernale che in quello estivo. Premia l'utilizzo di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili o alternative e incentiva l'utilizzo di sistemi di monitoraggio dei consumi.

MATERIALI E RISORSE (15pt)



La sezione considera le tematiche ambientali correlate alla selezione dei materiali, alla riduzione dell'utilizzo di materiali vergini, allo smaltimento dei rifiuti e privilegiando materiali regionali o con comprovate caratteristiche di sostenibilità.

QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA (20pt)



La sezione affronta le preoccupazioni ambientali relazionate alla qualità dell'ambiente interno, che riguardano la salubrità, la sicurezza e il comfort, il consumo di energia, l'incremento della ventilazione e il relativo controllo dei contaminanti.

INNOVAZIONE NELLA PROGETTAZIONE (10pt)



L'obiettivo della sezione consiste nell'identificare i progetti che si distinguono per le caratteristiche di innovazione e nell'applicazione di sostenibilità concrete e virtuose e l'impegno di progettazione integrata. Gestione e controllo del sistema impiantistico, domotica, mantenimento delle prestazioni in esercizio.

LA MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ

La certificazione di un progetto è vincolata al rispetto di tre condizioni per le quali è necessario conseguire una valutazione positiva:

1. Rispettare i Requisiti Minimi di Programma
2. Soddisfare tutti i prerequisiti definiti in ciascuna categoria del protocollo
3. Rispondere positivamente ad una combinazione di crediti tale da raggiungere il punteggio indispensabile all'ottenimento del livello di certificazione desiderato

Il punteggio totale raggiunto si ottiene sommando i punti ottenuti per ogni credito per il quale si dimostra la rispondenza fra progetto e richieste espresse nel protocollo e la classificazione finale dipende dalla sommatoria dei punti conseguiti per ogni credito. Il sistema di valutazione ha una base di 100 punti; la categoria IP (Innovazione nella progettazione) permette di conseguire ulteriori 10 punti bonus. I livelli di certificazione ottenibili sono 4, Base (40-49) - Argento (50-59) - Oro (60-79) - Platino (80 e oltre).

IL PROTOCOLLO ITACA

Il Protocollo ITACA è il sistema di valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici elaborato presso l'Istituto per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale partecipato da tutte le Regioni italiane nel 2002. Attualmente il protocollo ITACA è promosso e gestito da iSBE (International Initiative for Sustainable Built Environment) Italia con la partecipazione di ITC-CNR e ITACA.

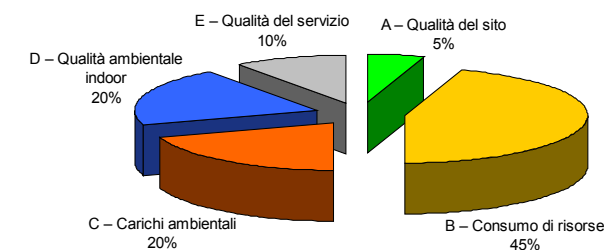
Il protocollo ITACA, versione nazionale 2001, si articola in maniera differente per varie destinazioni d'uso: residenziale, commerciale, uffici, industriale, scuole.

STRUTTURA DEL PROTOCOLLO

La peculiarità di SBMethod è l'elevata flessibilità nella contestualizzazione del sistema rispetto alle peculiarità territoriali e locali all'interno della medesima struttura, sistema di punteggio e pesatura.

L'analisi della prestazione degli edifici avviene attraverso una matrice di riferimento articolato in aree di valutazione, categorie e criteri seguendo una struttura a livelli gerarchici. All'interno del SBMethod le aree di valutazione tengono in considerazione le principali problematiche ambientali quali la qualità del sito, il consumo di risorse, i carichi ambientali, la qualità dell'ambiente indoor, la qualità del servizio, gli aspetti economici e sociali, gli aspetti culturali e percettivi.

La traduzione italiana, nel Protocollo ITACA nazionale 2011, restringe il campo considerando 5 AREE DI VALUTAZIONE (19 categorie, 34 criteri).



A - QUALITÀ DEL SITO

Condizioni del sito e accessibilità ai servizi

B - CONSUMO DI RISORSE

Energia primaria non rinnovabile richiesta per il ciclo di vita, fonti rinnovabili, uso di acqua, materiali

C - CARICHI AMBIENTALI

Emissioni di biossido di carbonio, acque reflue e impatto nell'ambiente circostante

D - QUALITÀ AMBIENTALE INDOOR

Comfort termico, acustico, visivo IAQ e inquinamento elettromagnetico

E - QUALITÀ DEL SERVIZIO

Gestione e controllo del sistema impiantistico, domotica, mantenimento delle prestazioni in esercizio

LA MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ

Il principio fondamentale su cui si basa l'SBMethod è la **quantificazione del livello di sostenibilità di un edificio rispetto alla prassi costruttiva tipica dell'area geografica in cui si opera**. Attraverso la valutazione dei singoli criteri, viene preso in esame un particolare aspetto dell'edificio riferito a uno specifico tema (energia, acqua, materiali, comfort, impatto sul sito, qualità del servizio ecc.) verificando se, per quel determinato aspetto, l'edificio raggiunge l'obiettivo di sostenibilità richiesto e quanto si discosta dalla prassi costruttiva corrente. **Ogni criterio riceve un punteggio da -1 a 5**, dove lo zero rappresenta la prestazione standard e il 3 la miglior pratica.

I punteggi ottenuti per ciascun aspetto valutato vengono aggregati attraverso una somma pesata fino a definire un unico **punteggio finale complessivo**, anch'esso espresso sulla **scala da -1 a +5**.

Quindi un edificio che ottiene un punteggio zero su tutti i criteri, corrisponde concettualmente a un edificio standard per il quale sono stati rispettati i limiti normativi vigenti, senza mettere in atto alcuno specifico sforzo progettuale in risposta agli obiettivi di sostenibilità prefissati. Più la progettazione è avanzata in termini di sostenibilità, più il livello ottenuto si incrementa positivamente verso una prassi di eccellenza, ovvero verso il 5.





CASA CLIMA

Il protocollo di certificazione energetica CasaClima nasce nel 2002 nella Provincia Autonoma di Bolzano e viene formalizzato successivamente a livello legislativo con l'integrazione nella legge urbanistica provinciale. Con il decreto del Presidente della Provincia n. 34 del 29 settembre 2004 si introducono le categorie minime di fabbisogno energetico per le nuove costruzioni e l'obbligatorietà del certificato CasaClima per l'ottenimento del certificato di abitabilità.

L'Agenzia CasaClima, nata nel maggio 2006, è l'ente unico designato per la certificazione energetica degli edifici nella Provincia di Bolzano. La stessa Agenzia provvede anche alla certificazione CasaClima al di fuori del territorio provinciale, che rimane invece di tipo volontario.

La certificazione energetica CasaClima può essere richiesta per tutte le tipologie costruttive, dalle abitazioni monofamiliari agli uffici, alle scuole ecc. Per il calcolo è disponibile su piattaforma on-line il programma ProCasaClima. A questo si affianca una direttiva tecnica che definisce in modo preciso le modalità di calcolo di superfici e volumi riscaldati, le modalità di risoluzione dei ponti termici strutturali, le prestazioni richieste alle strutture in termini di ermeticità all'aria e di protezione termica estiva, le modalità di calcolo dell'efficienza nel recupero di calore delle macchine di ventilazione e altro ancora. Il programma di calcolo si basa su un metodo di calcolo semplificato, ma di comprovata validità, come attestano i risultati di consumo reale di migliaia di edifici CasaClima già costruiti.

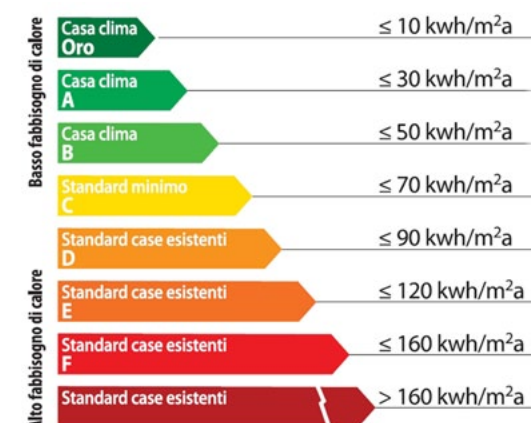
STRUTTURA DEL PROTOCOLLO

CasaClima nasce come standard energetico, ma nel corso degli anni l'Agenzia ha tentato un'evoluzione inglobando parametri e criteri che ampliano il protocollo oltre la sola valutazione della sostenibilità energetica.

Il primo passo verso tale obiettivo è stato CasaClima Nature: rappresenta l'implementazione della certificazione energetica CasaClima attraverso l'aggiunta di un sistema di valutazione dell'impatto ambientale di un edificio attraverso criteri oggettivi e scientifici, valutando l'impatto ambientale dei materiali utilizzati per la costruzione dell'edificio (secondo un metodo LCA), l'impatto idrico, la qualità dell'aria interna, l'illuminazione naturale e il pericolo da gas radon.

Come secondo step sono stati introdotti una famiglia di protocolli che integrano ulteriori criteri all'interno di tre macroaree "Natura", "Vita", "Trasparenza" che rispettivamente fanno riferimento a tre pilastri della sostenibilità, ossia ecologia, aspetti socio-culturali ed economia. Si tratta dei protocolli CasaClima Hotel, CasaClima Habitat, CasaClima Wine, CasaClima Work&Life, CasaClima Mobile Home.

LA MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ



Il protocollo CasaClima prevede una classificazione degli edifici in classi di prestazione energetica in base al fabbisogno calcolato di calore annuo per riscaldamento riferito alla superficie netta riscaldata o indice termico (kWh/m²a).

Questa classificazione privilegia la scelta di interventi che, al fine di contenere i fabbisogni di riscaldamento e climatizzazione, vanno ad agire in primis sull'efficienza energetica dell'involucro edilizio, ossia sull'isolamento termico.

LIFE CYCLE ASSESSMENT IN EDILIZIA

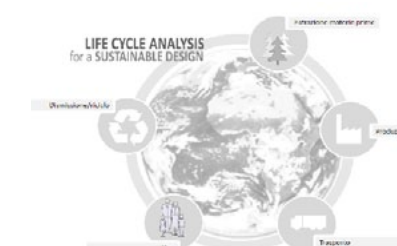
LCA è l'acronimo di Life Cycle Assessment, ossia l'analisi oggettiva degli impatti ambientali associati ad un determinato prodotto secondo un approccio "Cradle to grave" (dalla culla alla tomba), tramite la quantificazione dei flussi di energia e materiali in entrata ed in uscita lungo tutto il ciclo di vita.

L'obiettivo di questo strumento è quindi quello di seguire un prodotto, un processo, un'attività o una gestione durante tutte le fasi della sua esistenza allo scopo di identificare gli effetti indotti sull'ambiente.

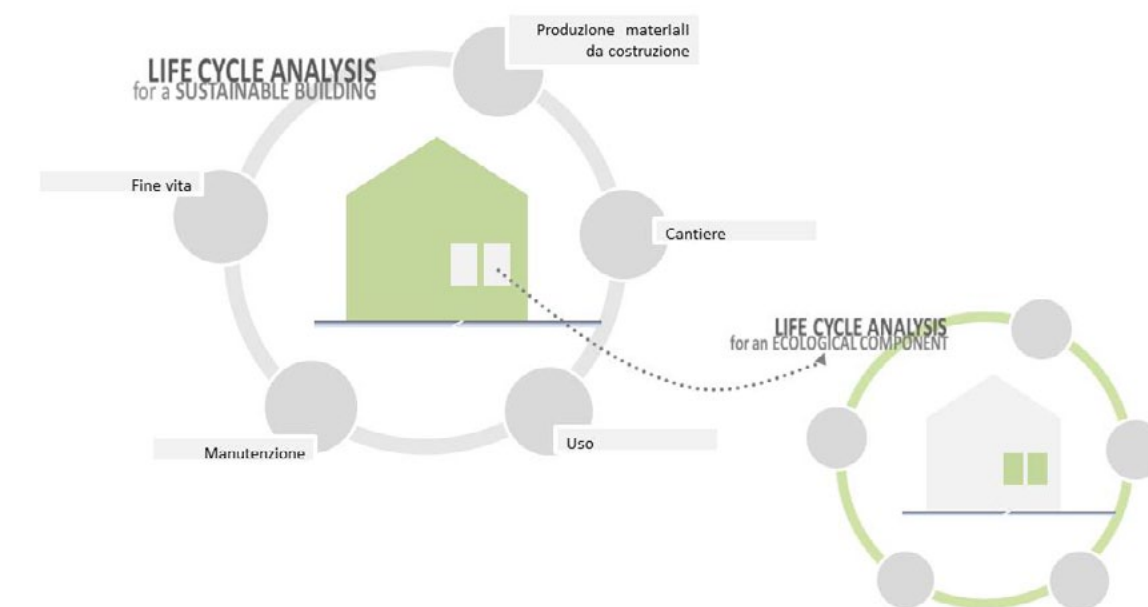
Il metodo LCA nasce in ambito industriale e solo recentemente è stato "trasferito" e applicato al settore delle costruzioni, con non pochi ostacoli e difficoltà legate alla peculiarità dello stesso. Molte sono oggi le sollecitazioni normative che indirizzano verso un approccio al ciclo di vita (Life Cycle Thinking), e forse saranno proprio le sollecitazioni normative a permettere l'affermazione di questo metodo di valutazione e di questo approccio al progetto, rispetto a una adesione spontanea da parte degli operatori del settore.

Ciclo Vita

L'insieme di tutte le attività interconnesse associate ad un bene a partire dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, alla distribuzione fino all'uso e lo smaltimento a fine vita.



In generale, la metodologia di analisi LCA si presta ad essere utilizzata a diverse scale nell'ambito del settore edile.



LCA ALLA SCALA DEI PRODOTTI PER L'EDILIZIA

L'esigenza di valutare l'ecocompatibilità dei materiali/prodotti edili ha spinto verso la diffusione di etichettature ambientali, alcune delle quali si basano su un'analisi LCA (ad esempio l'EPD - Environmental Performance Declaration). Si costruisce quindi una carta ambientale di prodotto basata su un'analisi "from cradle to gate", ossia dall'estrazione delle materie prime al termine del processo produttivo. Parallelamente si stanno diffondendo alcune banche dati dei materiali da costruzione basate su un'analisi LCA finalizzate alla valutazione del loro impatto ambientale; in questi casi i confini del sistema di analisi possono essere ampliati alla fase di trasporto e dismissione a fine vita al fine di tenere in conto dell'eventuale riciclabilità degli stessi.

Resta scarsamente analizzata la valutazione degli impatti ambientali associati alla fase d'uso in quanto ha senso in relazione all'applicazione del materiale/prodotto a scala dell'edificio.





Metodologicamente, la disponibilità di un'analisi LCA su un prodotto da costruzione consente la comparabilità fra gli stessi a parità di funzione e prestazione. Tuttavia non vi sono valori di benchmark di riferimento tali da giustificare un giudizio di valore oggettivo a questo livello.

LCA ALLA SCALA DEI COMPONENTI / ELEMENTI TECNICI

Passando al livello superiore, LCA può essere utilizzata per la valutazione di elementi assemblati (elemento di parete, solaio, ecc.) considerando quindi l'apporto dato da ogni materiale/prodotto costituente. Il tipo di analisi possibile è di nuovo comparativa fra elementi tecnici paragonabili (ossia a parità di unità tecnologica e prestazione richiesta). Le fasi del ciclo vita considerate nell'analisi di questo genere non possono essere esaustive rispetto all'intero ciclo vita di un edificio in quanto le valutazioni della fase d'uso, messa in opera, e dismissione a fine vita sono difficilmente estraibili da un contesto reale.

LCA ALLA SCALA DELL'EDIFICIO

Progettare un edificio adottando un approccio Life Cycle Thinking significa considerare tutti gli impatti ambientali causati dalle attività costruttive che comprendono non solo la vita utile dell'edificio ma anche le attività indotte a partire dalla produzione delle materie prime fino alla dismissione dell'edificio a fine vita. L'applicazione di una metodologia LCA consente pertanto la quantificazione di tali impatti e l'orientamento del progetto verso soluzioni tecnologiche e strategie sostenibili nel loro complesso.

Uno dei problemi associati all'applicazione del metodo LCA all'edificio è la definizione del confine di analisi, ossia la definizione degli elementi tecnici, unità tecnologiche considerare ai fini della valutazione (unità strutturale, involucro edilizio, finiture, sistema impiantistico, ecc.): alcuni di essi potrebbero avere un'incidenza sul ciclo vita non significativa rendendo possibile di fatto una loro esclusione dal sistema di analisi semplificandone quindi il modello.

In aggiunta si rileva l'assenza di valori di benchmark per rendere la valutazione LCA sull'intero edificio comparabile rispetto a dati standard.

Questi due motivi rendono di fatto problematica l'applicazione di una valutazione Life Cycle Assessment a livello dell'intero edificio nel suo complesso.

L'INCIDENZA DEI SOTTOSISTEMI E DELLE FASI DEL CICLO DI VITA DI UN EDIFICIO RISPETTO AL SUO IMPATTO AMBIENTALE TOTALE

Dall'analisi critica condotta su una selezione di 15 articoli scientifici sull'applicazione della LCA al sistema edificio è possibile trarre dei dati di sintesi sull'incidenza dei sottosistemi (involucro edilizio, cantiere, fase d'uso, ecc.) e delle fasi d'uso sull'impatto ambientale complessivo associato ad un edificio.

Blengini, Di Carlo (2009)
Strumenti per l'analisi del ciclo di vita degli edifici

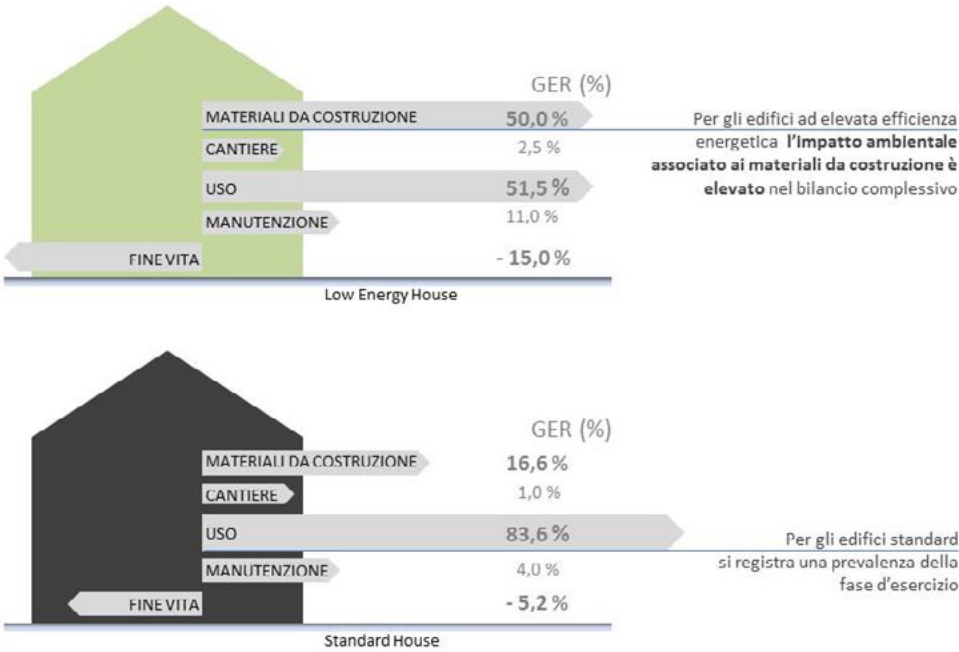
I risultati di un'analisi LCA condotta su casi studio di **abitazioni residenziali di tipo standard**, ovvero non virtuose da un punto di vista di performance ambientali correlate ai consumi energetici in fase d'uso, dimostrano che la **fase d'uso** è responsabile di un impatto ambientale in termini energetici o di emissioni di gas serra superiore all'**85% dell'impatto totale**. Invece, gli impatti relativi ai materiali da costruzione rappresentano approssimativamente il 15% (Adalberth et al., 2001) ed il 7% (Keoleian et al., 2000) del totale ciclo di vita.

Tuttavia, la significatività di questi ultimi inizia ad assumere una certa importanza nel momento in cui l'edificio in esame è costruito secondo i criteri di ecoefficienza, ovvero sono previsti accorgimenti mirati all'abbattimento dei consumi in fase d'uso quali ad esempio l'isolamento delle pareti perimetrali, l'impiego di impianti ad alta efficienza energetica, lo sfruttamento di risorse rinnovabili.

Ad esempio Citherlet & Defaux (2007) analizzando il comportamento ambientale di un edificio al quale sono state apportate alcune modifiche al fine di renderlo a basso consumo energetico dimostrano che l'abbattimento dei consumi in fase d'uso mette in luce l'importanza degli impatti ambientali dei materiali da costruzione, la cui influenza sugli impatti globali in termini di GWP passa dal 18% (edificio standard che risponde ai requisiti minimi prescritti dalla legge) al 45% (edificio a basso consumo energetico).

Ad analoghe conclusioni giungono anche Blengini, Di Carlo, Zavaglia (2007), che hanno analizzato un **EDIFICIO RESIDENZIALE UNIFAMILIARE A BASSO CONSUMO ENERGETICO** attraverso un modello LCA, costituito da 980 unità di processo concatenate, che ricostruisce l'intera filiera del "prodotto edificio" con approccio "dalla-culla-alla-culla" seguendo i dettami delle normative ISO 14040-14044.

Mentre nella casa standard la fase d'uso è responsabile per l'81-87% dell'uso di energia primaria (GER2), per quanto riguarda la casa a basso consumo il contributo della **FASE D'USO** scende al **48% DELL'ENERGIA PRIMARIA DI CICLO VITA**, nel caso dello scenario di fine-vita senza riciclaggio dei materiali.



Blengini, Di Carlo, Fiorenza, Zavaglia, Valutazione della sostenibilità ambientale di una casa a basso consumo energetico con metodologia LCA, 2007



Oltre a quantificare l'importanza relativa del contributo dei materiali da costruzione, dei trasporti e delle operazioni di cantiere, lo studio ha evidenziato i benefici che si possono ottenere con una corretta gestione del fine vita dei materiali. Infatti, mentre nell'edificio standard le eventuali operazioni di demolizioni selettiva e riciclaggio portano ad un beneficio dell'8% del GER di ciclo vita, rispetto ad uno scenario 100% a discarica, nel caso dell'edificio a basso consumo il beneficio sale al 22% in termini di energia. L'analisi di contributo ha inoltre evidenziato, nel confronto tra casa a basso consumo e casa standard, dati molto interessanti sul ruolo di tutti gli elementi del ciclo vita, sulla funzione abitativa nel suo complesso.

Quel che accade, è che **in un edificio a basso consumo energetico l'utilizzo di un semplice elettrodomestico, come il frigorifero o il ferro da stiro, diventa determinante, così come aumenta enormemente il contributo dei materiali da costruzione ed il relativo fine-vita.**

Si evidenzia inoltre che **l'incidenza del sistema impiantistico**, in termini di impatto ambientale sul totale ciclo di vita dell'edificio, risulta essere **trascurabile**.

Ad esempio in Junnila (2004), l'impatto imputabile agli impianti influisce appena del 1% sul totale ciclo vita dell'edificio e del 15% sull'impatto causato dai soli materiali da costruzione.

Analoghe considerazioni possono essere estese al **cantiere**, il cui impatto risulta di entità **trascurabile**: sempre da Junnila (2004) si riscontra che l'impatto sul totale in termini di GWP è del 2,4%.

Kellenberger et al. (2009) dimostrano che **i consumi energetici imputabili al processo costruttivo e gli scarti di cantiere possono essere trascurati quando si effettua un confronto tra due tipologie edilizie, sia per l'influenza marginale sull'impatto totale, sia per il fatto che in valore assoluto non variano in maniera sostanziale da un edificio all'altro.**

Da alcuni studi, finalizzati a determinare l'impatto energetico della fase di costruzione si desume che la posa in opera di un prodotto richiede poco meno del 2% dell'energia necessaria a produrlo. Tale valore tende a ridursi ulteriormente nel caso in cui il progetto preveda l'impiego di soluzioni tecnologiche assemblate a secco. Inoltre non è da tralasciare che un sistema costruttivo a secco comporta un miglioramento delle potenzialità di riciclaggio dei prodotti che costituiscono gli elementi tecnici.

La fase di demolizione di un componente assemblato richiede un consumo di energia pressoché identico a quella di produzione in opera.

In conclusione, le fasi di produzione in opera e di demolizione, benché importanti ai fini di una valutazione complessiva dell'ecocompatibilità contribuiscono in modo limitato al fabbisogno complessivo di risorse energetiche di un edificio.

Asdrubali F., Baldinelli G., Battisti M., Baldassari C., "Analisi ed ottimizzazione energetico-ambientale di un edificio mediante la valutazione del ciclo vita (LCA)", in: Atti dell'8 congresso Nazionale CIRIAF, Perugia, aprile 2008

Poll R., Rivotti A., "Building sustainability evaluation in the building process: the construction phase", Proceedings of Regional Central and Eastern European Conference on Sustainable Building, SB04 Warsaw, October 2004, Warsaw, Poland

